

Zwyrodniająca choroba stawów u psów i kotów

Malwina Kowalska¹, Beata Degórska²

z Dog and Cat Rescue Samui Foundation, Baput, Koh Samui, Thailand¹ oraz Zakładu Chirurgii i Anestezjologii Małych Zwierząt Katedry Chorób Małych Zwierząt Wydziału Medycyny Weterynaryjnej w Warszawie²

Zwyrodniająca choroba stawów (*osteoarthritis* – OA) jest chorobą, wskutek której dochodzi do nieodwracalnego uszkodzenia chrząstki stawowej, czemu towarzyszy przewlekły ból. Choroba dotyczy 20% psów i kotów (1), głównie w podeszłym wieku. Należy do dziesięciu najczęściej diagnozowanych chorób u psów powyżej siódmego roku życia (2). Na rynku pojawiają się regularnie nowe preparaty do jej leczenia, o nie zawsze naukowo udowodnionej skuteczności. Dlatego problem, jakim jest leczenie *osteoarthritis*, wymaga co jakiś czas ponownego przeanalizowania w świetle najnowszych doniesień naukowych.

Patogeneza

Udowodniono, że nadwaga, przetrenowanie i podeszły wiek (z uwagi na nieefektywne procesy naprawcze) stanowią istotne czynniki ryzyka rozwoju choroby. Niestety, całość procesu patologicznego prowadzącego do powstania i utrzymywania się choroby, pozostaje niewyjaśniona. Wiadomo, że nieprawidłowy rozwój kości lub chrząstki, niestabilność, nadwyżężenie, pośredni lub bezpośredni uraz stawu oraz choroby endokrynologiczne, takie jak cukrzyca, mogą prowadzić do uszkodzenia chondrocytów (3). W wyniku uszkodzeń dochodzi do uwolnienia mediatorów zapalnych:

Chronic osteoarthritis in canine and feline patients

Kowalska M.¹, Degórska B.², Dog and Cat Rescue Samui Foundation, Baput, Koh Samui, Thailand¹, Department of Small Animal Diseases, Division of Small Animal Surgery, Faculty of Veterinary Medicine, Warsaw University of Life Sciences – SGGW

This paper aims at the presentation of chronic osteoarthritis, non-inflammatory degenerative joint disease in dogs and cats. Clinically it is manifested by chronic lameness. Treatment of chronic osteoarthritis often requires a life-long, multimodal therapy together with surgery to correct any underlying joint disorder. The main goal of therapy is to inhibit pathological, degenerative processes and protect the animal from further deterioration, then to restore the patient functions and quality of life. The components of this multimodal approach are: weight control, rehabilitation, environment modifications, diet and pharmacological management.

Keywords: chronic osteoarthritis, treatment protocol, dog, cat.

interleukiny-1 oraz czynnika martwicy nowotworów. Stymulują one produkcję proteinaz stawowych, m.in. metaloproteinaz. Do rozwoju choroby przyczynia się zachwianie homeostazy między tworzeniem a zwyrodnieniem kolagenu i proteoglikanami. Proces niszczenia tych białek staje się szybszy niż ich odbudowa. Włókna kolagenowe przestają łączyć się z proteoglikanami. Co więcej hydrofilowy proteoglikan absorbuje wodę i dochodzi do obrzęku chrząstki (2). Powoduje to utratę utkania sieciowego włókien w chrząstce i osłabia jej wytrzymałość. Wskutek tego powstają szczeliny na jej powierzchni i obszary osteonekrozy. Równocześnie mediatory zapalne oddziałują na okoliczne tkanki, prowadząc do zmian w kości podchrzęstnej i błonie maziowej stawów. Kolejnym etapem choroby jest przebudowa kości, powstanie osteofitów oraz zwłóknienie torebki stawowej, co usztywnia staw i ogranicza jego ruchomość.

Przewlekłe toczący się stan zapalny uwrażliwia odsłonięte wskutek choroby receptory. Ciągła ich stymulacja prowadzi do sensytyzacji. W konsekwencji nawet normalny bodziec może wywołać odczucie bólu. Źródłem bólu w chorobie zwyrodnieniowej stawów są: błona maziowa, okostna, kość podchrzęstna i tkanki otaczające staw (2).

Obraz kliniczny

W wywiadzie często uzyskuje się informacje o: spadku kondycji i niechęci do ruchu, osowiałości, agresji lub wokalizacji przy dotyku, zaburzeniu w oddawaniu moczu

lub kału (niewłaściwe miejsce lub pozycja), trudności ze wstawaniem po odpoczynku (4), trudności w schodzeniu ze schodów lub przy zeskakiwaniu (proces patologiczny dotyczy kończyny piersiowej), odmowa wskakiwania do samochodu i na meble lub wchodzenia po schodach (proces dotyczy kończyny miednicznej); 5).

Objawy mogą mieć różne nasilenie, od niewielkich zmian w behawiorze do silnie wyrażonych wpływających na zmianę stylu życia pacjenta i właściciela. Często w przypadku kotów objawy są trudno zauważalne, a procesem patologicznym zazwyczaj objęty jest więcej niż jeden staw (najczęściej stawy łokciowe i biodrowe; 6). W odróżnieniu od psów, u tego gatunku zwyrodniającej choroby stawów rzadko towarzyszy zauważalna dla właściciela kulawizna.

Rozpoznawanie

Początkowo choroba przebiega bezobjawowo. Dopiero gdy dojdzie do uszkodzenia błony maziowej stawów i/lub kości, odnotowuje się pierwsze symptomy świadczące o bólu (3). Jeśli u pacjenta podejrzewa się zwyrodniającą chorobę stawów, to pierwszym etapem w diagnostyce jest przeprowadzenie ukierunkowanego badania klinicznego. Wstępne rozpoznanie powinno zostać potwierdzone w badaniu obrazowym, które jest podstawowe w diagnostyce choroby. Jeśli objawy dotyczą jednego stawu, warto wykonać badanie cytologiczne mazi stawowej, aby wykluczyć proces zakaźny.

1. W badaniu klinicznym można zauważyć: zanik mięśni, obrzęk okolicy

stawowej, zmianę obrysu stawu, ograniczenie ruchomości stawu, objawy bólowe przy omacywaniu, sztywność podczas ruchu i kulawiznę. Brak kulawizny i wokalizacji nie oznacza jednak braku bólu (7).

2. Badanie radiologiczne jest szczególnie przydatne, ponieważ pozwala na zobrazowanie zmian zwiastunowych, takich jak poszerzenie szpary stawowej (3). Zaawansowanymi zmianami towarzyszącymi *osteoarthritis* są: obszary zwapnienia w stawie i wokół stawu, często w postaci wyraźnie widocznych osteofitów, obecność myszy stawowych i zwężenia szpary stawowej.
3. Badanie mazi stawowej wykazuje: podwyższony poziom białka i zmniejszoną przejrzystość (5), a w rozmazie zwiększoną liczbę komórek stanu zapalnego z przewagą makrofagów (3). Wykonanie badania cytologicznego pozwala na wykluczenie przyczyn autoimmunologicznych oraz zakaźnych.

Ponadto w diagnostyce wykorzystuje się rezonans magnetyczny, tomografię komputerową, artroskopię i artrocentezę. Diagnostykę różnicową obrazuje **tabela 1**.

Leczenie

Zmiany w stawie powstałe w wyniku zwyrodniającej choroby stawów są nieodwracalne i towarzyszy im przewlekły ból. Całkowite wyleczenie jest niemożliwe, dlatego celem terapii jest zahamowanie postępowania choroby, przez modyfikację czynników nasilających proces choroby zwyrodnieniowej. Terapia w przypadku choroby zwyrodnieniowej stawów ma charakter paliatywny. Dąży ona do tego, aby utrzymać pacjenta w komforcie, bezbolesności i aktywności fizycznej. Osiągnięcie tych celów możliwe jest z wykorzystaniem terapii multimodalnej (7). Wszystkie jej elementy działają synergistycznie, dzięki czemu można uzyskać zatrzymanie postępowania choroby. Schemat postępowania leczniczego obrazuje **rycina 1**.

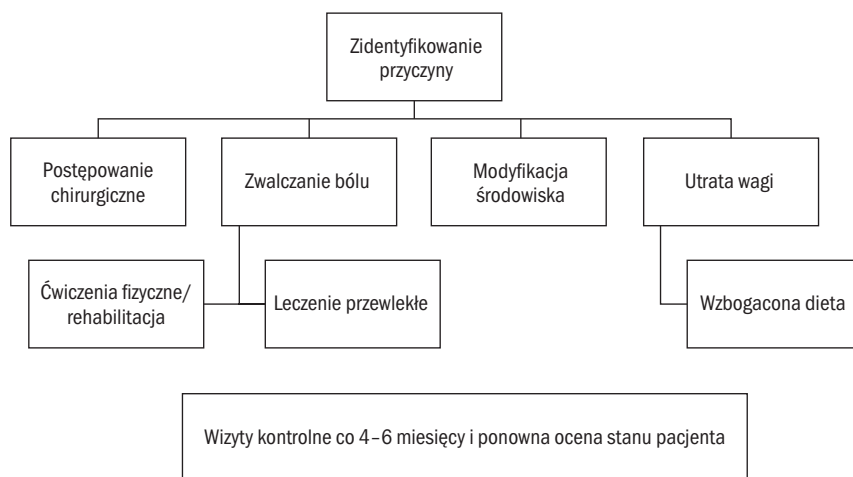
1. Aby terapia była skuteczna, należy w pierwszej kolejności zidentyfikować i wyeliminować przyczynę procesu mogącego prowadzić do *osteoarthritis*, np. niestabilność stawu. Powszechnie spotykanymi przyczynami mogą być: fragmentacja wyrostka dziobiastego, oddzielająca martwicę kostno-chrząstną, zerwanie lub naderwanie przedniego więzadła krzyżowego stawu kolanowego, uszkodzenie łąkotki, uszkodzenie więzadła pobocznego (3), dysplazja stawu biodrowego lub łokciowego, osteochondroza młodzieńcza głowy kości udowej. W przypadku takich rozpoznań

Tabela 1. Diagnostyka różnicowa przewlekłego bólu stawowego i/lub kulawizny oparta na schemacie „Vitamin D”

	Przyczyny	Przykładowe jednostki chorobowe
V	Vascular Naczyniowe	choroba Legg-Calve-Perthesa, tromboembolizm
I	Infectious Zakaźne	bakteryjne zapalenie stawu, erlichioza, anaplazmoza, borelioza (1)
T	Trauma/ Toxicity Uraz/zatrucie	złamanie, zwichnięcie stawu, przedawkowanie witaminy A
A	Anomaly Anomalie	chondrodystrofia, zwichnięcie rzepki, fragmentacja wyrostka dziobiastego, oddzielająca martwicę kostno-chrząstną, zerwanie lub naderwanie przedniego więzadła krzyżowego stawu kolanowego, uszkodzenie łąkotki, uszkodzenie więzadła pobocznego, wrodzone anomalie, przedwczesne zamknięcie chrząstki wzrostowej
M	Metabolic Metaboliczne	cukrzyca
I	Inflammation, immune-mediated Zapalenie, tło immunologiczne	<i>myasthenia gravis</i> , polineuropatie, toczeń układowy, poszczepienna kulawizna kociąt (postvaccinal calicivirus lameness)
N	Nutritional/Neoplastic Dietetyczne/proces nowotworowy	mięśaki, przerzuty nowotworowy
D	Degenerative Zwyrodnieniowe	osteoarthritis, zwyrodnieniowa choroba stawów

nieuniknione jest postępowanie chirurgiczne.

- Kolejnym elementem postępowania jest zwalczanie bólu z wykorzystaniem środków farmakologicznych. Leki, z uwagi na osobnicze reakcje i zróżnicowany przebieg choroby, powinny być dobrane do potrzeb konkretnego pacjenta (2). U kotów jedynym środkiem, który został zatwierdzony w Unii Europejskiej do stosowania w przewlekłym leczeniu zwyrodniającej choroby stawów, jest meloksykam (Metacam, 5 mg/kg m.c., roztwór do wstrzykiwania, Boehringer Ingelheim; 8), z grupy niesteroidowych leków przeciwzapalnych. Jest on dobrym lekiem z wyboru w celu przerwania ostrych objawów bólowych. Udowodniono, że podawanie karprofenu (Rimadyl Palatable Tablets 50, 50 mg tabletki dla psów) i meloksykamu w zaleconych dawkach nie wpływa hamująco na produkcję proteoglikanów przez chrząstkę. U pacjentów, u których doszło do uwrażliwienia bólowego, stosowanie niesteroidowych leków przeciwzapalnych nie usmierza całkowicie bólu związanego z *osteoarthritis* (9). Jeśli objawy nie ustępują pomimo ich stosowania, należy skorzystać z terapii łączonej: niesteroidowe leki przeciwzapalne w połączeniu z opioidami, niesteroidowe leki przeciwzapalne i amantadyna w dawce 3–5 mg/kg m.c., p.o., raz dziennie (10) lub amantadyna w połączeniu



Ryc. 1. Schemat postępowania w przypadku rozpoznania choroby zwyrodnieniowej stawów u psów i kotów

z opioidami. Leki oraz dawki stosowane w terapii *osteoarthritis* są podane w tabeli 2. Gdy leczenie doustne nie daje zadowalających efektów, należy rozważyć dostawowe podanie glikokortykosteroidów (metylprednizolon, triamcynolon). Można je stosować w połączeniu z lekami podawanymi ogólnie. Istnieje jednak obawa, że może dojść do obniżenia produkcji mazi stawowej. Terapia z wykorzystaniem dostawowego podania steroidów często daje zadowalające efekty (3).

- Osiągnięcie prawidłowej masy ciała: najczęściej w momencie rozpoznania choroby doszło już do utraty masy

mięśniowej, a u pacjenta rozwinęła się nadwaga. Zwiększona masa ciała wywołuje nadmierne obciążenie stawów i pogłębia rozwój choroby. Udowodniono, że osiągnięcie prawidłowej masy ciała jest bardzo istotne w terapii *osteoarthritis*, a w niektórych przypadkach redukcja masy (bez podawania środków farmakologicznych) wystarczy do zniesienia kulawizny (11). Utrata masy ciała powinna odbywać się stopniowo z użyciem odpowiedniej diety.

- W otoczeniu zwierzęcia należy wprowadzić zmiany mające na celu wyeliminowanie możliwości powstania kolejnych urazów, które prowadzą do

Tabela 2. Leki stosowane w długotrwałym leczeniu choroby zwyrodnieniowej stawów u psów i kotów

Grupa	Substancja czynna	Dawkowanie	Sposób działania	Przeciwwskazania/efekty uboczne	Uwagi	
Niesteroidowe leki przeciwzapalne	meloksykam	pierwsze 7 dni	– pies: 0,2 mg/kg m.c., s.c./p.o. q 24 h – kot: 0,3–0,1 mg/kg m.c. s.c./p.o. q 24 h	inhibitor COX-1 / COX-2 =>hamowanie produkcji mediatorów zapalnych	choroby nerek, wątroby, przewodu pokarmowego	
		stosowanie przewlekłe	– pies: 0,1 mg/kg m.c., p.o. q 24 h – kot: 0,05-0,01 mg/kg m.c., p.o. 24 h			
	karprofen	– pies: 4,4 mg/kg m.c., p.o. q 24 h lub 2,2 mg/kg p.o. q 12 h – kot: 4 mg/kg m.c., s.c. U kotów wyłącznie podanie jednorazowe.	obniżenie produkcji proteoglikanów przez chrząstkę stawową (jeśli podawane powyżej rekomendowanej dawki)			
	mawakoksyb	stosowanie przewlekłe	pies: 2 mg/kg p.o. druga dawka po 14 dniach, kolejne q 30 dni			
Inhibitor NMDA	amantadyna	stosowanie przewlekłe	pies/kot: 3–5 mg/kg m.c., p.o. q 24 h	zapobiega i moduluje centralną sensytyzację	przy wysokiej dawce mogą wystąpić ataki padaczkowe	Efekt działania rozwija się po 2–4 tyg. stosowania.
Opioidy	tramadol	stosowanie przewlekłe	– pies: 2–5 mg/kg m.c., p.o. q 6–8 h – kot: 2–4 mg/kg m.c., p.o. q 8–12 h	agonista receptorów opioidowych=> inhibitor bólu w centralnym układzie nerwowym	biegunka, wymioty, drgawki, osowienie, zespół serotoninowy u kotów: świąd twarzy, nieprzyjemny smak powoduje obfite ślinienie	– Dla zwiększenia efektu: podwyższenie częstotliwości podania, a nie zwiększenie dawki. – Efekt pojawia się do 14 dni od pierwszego podania.
		stany zaostżenia objawów	– do 10 mg/kg m.c., o./s.c. q 8–12 h			
	buprenorfina	stosowanie przewlekłe	pies/kot: 0,02–0,04 mg/kg m.c., naśluzówkowo co 12 h	częściowy agonista receptorów opioidowych μ.	bradykardia, depresja układu oddechowego, euforia	Preferowany opioid u kotów [17].

- utrzymywania się stanu zapalnego. Zalecenia powinny obejmować: pokrycie śliskich powierzchni w domu dywanami lub matą antypoślizgową. Należy regularnie przycinać pazury i włosy między opuszkami, nie dopuszczać do ruchu zrywnego (ruch na smyczy, unikanie zabaw z innymi zwierzętami, kontrola zachowania w ogrodzie), spacerować powinny się odbywać w jednostajnym powolnym tempie. Dla kotów ważne jest zainstalowanie schodków umożliwiających dostęp do miejsc, w których lubią przebywać oraz obniżenie ścian kuwety.
- Wzbogacona dieta. Gdy pacjent osiągnie prawidłową wagę, można wprowadzić dietę bogatą w kwasy omega-3. Szczególne znaczenie ma kwas eikozapentaenowy (EPA), który aktywuje proces wygaszania zapalenia (12). Kwasy te wbudowywane są w błony komórkowe po 3 dniach od podania (2). Efektów ich działania można się spodziewać po 6–12 tygodniach (13). Udowodniono, że regularne podawanie kwasów omega-3 pozwala na redukcję dawki środków przeciwbólowych (14). Dieta pacjenta cierpiącego z powodu zwyrodniającej choroby stawów powinna być bogata w karnitynę, antyoksydanty i zawierać wysoki stosunek kwasów omega-3 do omega-6.
 - Rehabilitacja ruchowa znosi wtórne objawy związane z *osteoarthritis*. W wyniku ćwiczeń zostaje zwiększona siła mięśniowa i ruchomość stawów, redukuje to ból, a tym samym poprawia komfort życia pacjenta (2). W terapii zwyrodniającej choroby stawów mają zastosowanie ćwiczenia niskowysiłkowe, takie jak: spacerować z jednostajnym tempem i pływanie. Ponadto można stosować masaż, terapię laserem, krioterapię, termoterapię, akupunkturę (7).
 - Można stosować neutraceutyki. Do grupy nutraceutyków zalicza się środki chondroprotektoryjne. Na rynku dostępne są preparaty zawierające: hydrolyzaty kolagenu, omułek nowozelandzki, czarcie pazury, olej rybi, ekstrakt z morwy i wyciąg ze skórki winogron. Z uwagi na niskie prawdopodobieństwo wystąpienia skutków ubocznych, są one chętnie kupowane przez właścicieli. Podlegają one jednak innej kontroli niż produkty lecznicze, a skuteczność ich działania jest często mało wiarygodna. Sprawa to, że zalecenie ich stosowania jest kontrowersyjne. Od wielu lat dostępne są preparaty zawierające glukozaminę i chondroitynę. W ostatnim czasie udowodniono, że ich doustne podawanie w połączeniu z kwasem hialuronowym zwiększa skuteczność działania preparatów (15). Kolejną ważną informacją dla

klinicy jest fakt, że wbrew poprzednim poglądom, do 70% kwasu hialuronowego po podaniu doustnym w zmienionej formie jest absorbowane z przewodu pokarmowego i w znacznej części osiąga maź stawową (5). Badania te zostały przeprowadzone na szczurach, psach i ludziach. Podskórne podanie polisaccharanu glikozaminoglikanu (PSGAG) o działaniu chondroprotektoryjnym jest bezpieczne. Podanie we wczesnym stadium choroby wiąże się z wyższą skutecznością preparatu (16). PSGAG jest analogiem heparyny i nie powinno się go stosować przed planowanym zabiegiem chirurgicznym (5).

- Długo działające preparaty dostawowe modyfikujące *osteoarthritis*, takie jak PSGAG i kwas hialuronowy, działają lokalnie, hamując proces zapalny i obniżając ból w stawie. Zaleca się ich podawanie raz na 7–30 dni (3). Wartość naukowa przeprowadzonych badań jest jednak zbyt niska, aby udowodnić skuteczność ich działania.
- W przypadku znacznie zaawansowanej choroby, gdy pacjent nie odpowiada na inne metody leczenia, zastosowanie ma leczenie operacyjne, np. w odniesieniu do stawu biodrowego amputacja głowy i szyi kości udowej lub proteza stawowa.

Monitorowanie pacjentów

Zwierzęta otrzymujące przewlekle nesteroidowe leki przeciwzapalne powinny podlegać regularnej kontroli co 6 miesięcy, a w przypadku starszych kotów nawet co 4 miesiące. Badania przeprowadzone podczas kontroli powinny obejmować: pomiar parametrów nerkowych, badanie morfologiczne krwi (5) oraz kontrolę masy ciała. Ponieważ *osteoarthritis* jest chorobą dynamiczną oraz dotyczy w większości zwierząt w podeszłym wieku, podczas wizyty kontrolnej należy ocenić stan pacjenta i w razie potrzeby dokonać reevaluacji sposobu leczenia, z uwzględnieniem chorób współtowarzyszących oraz postępu choroby pierwotnej. Leczenie przewlekłej choroby stawów przynoszące zadowalające rezultaty może nie być łatwe. Wymaga wprowadzenia terapii wielokierunkowej i ścisłej, długoletniej współpracy z właścicielem. Należy pamiętać, że terapia farmakologiczna jest tylko jednym z jej elementów.

Piśmiennictwo

- Watson T.: Treatment and management of osteoarthritis in dogs and cats. *Clinician's Brief* 2014, **11**, 1–7.
- Johnston S.A., Budsberg S.C., Marcellin-Little D.J., Phillips W.T., Caterson B., Schoenherr W.D., Roush J.K., Allen T.A.: Canine osteoarthritis. *Supplement to NAVC Osteoarthritis Clinician's Brief* 2005, **4**, 1–12.
- Canapp D.A.: Canine osteoarthritis. *Clinician's Brief* 2013, **8**, 21–23.

- Budsberg S.: Chronic osteoarthritis. *Clinician's Brief* 2006, **8**, 9–10.
- Sherk M.: Treatment of feline degenerative joint disease. *Clinician's Brief* 2010, **3**, 67–70.
- Godfrey D.: Companion Animal Practice: diagnosis and management of osteoarthritis in cats. *In Practice* 2011, **33**, 380–385.
- Blanchard L.: Helping manage chronic pain in dogs with osteoarthritis. *Clinician's Brief* 2015, **12**, 3–4.
- Sul R., Chase D., Parkin T., Bemett D.: Comparison of meloxicam and a glucosamine-chondroitin supplement in management of feline osteoarthritis. *Vet. Comp. Orthop. Traumatol.* 2014, **27**, 20–26.
- Hazewinkel H.A., Brom W.E., Theijse L.F.: Used dosage of ketoprofen for the short-term and long-term treatment of joint pain in dogs. *Vet. Rec.* 2003, **152**, 11–14.
- Lascelles B.D.X., Gaynor J.S., Smith E.S., Roe S.C., Marcellin-Little D.J., Davidson G., Boland E., Carr J.: Amitriptyline in a Multimodal Analgesic Regimen for Alleviation of Refractory Osteoarthritis Pain in Dogs. *J. Vet. Intern. Med.* 2008, **22**, 53–59.
- Marshall W.G., Hazewinkel H.A., Multowlen D., DeMeyer G., Baert K., Carmichael S.: The effect of weight loss on lameness in obese dogs with osteoarthritis. *Vet. Res. Commun.* 2010, **34**, 241–253.
- Nowak Z.J.: Przeciwwapalne „prowygaszeniowe” pochodne wielonienasyconych kwasów tłuszczowych omega 3 i omega 6. *Post. Hig. Med. Dośw.* 2010, **64**, 115–132.
- Roush J.K., Cross A.R., Renberg W.C., Dodd C.E., Sixby K.A., Fritsch D.A., Allen T.A., Jewell D.E., Richardson D.C., Leventhal P.S., Hahn K.A.: Effects of dietary supplementation with fish oil omega-3 fatty acids on weight bearing in dogs with osteoarthritis. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 2010, **236**, 67–73.
- Fritsch D.A., Allen T.A., Dodd C.E., Jewell D.E., Sixby K.A., Leventhal P.S., Brejda J., Hahn K.A.: A multicenter study of the effect of dietary supplementation with fish oil omega-3 fatty acids on carprofen dosage in dogs with osteoarthritis. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 2010, **236**, 535–539.
- Bucci L.R., Sheldon E., Schwartz H., Pachon J., Kalman D., Mederos M., Pezzullo J.C., Beer C.: Comparison between glucosamine with chondroitin sulfate and glucosamine with chondroitin sulfate and hyaluronate for symptoms of knee osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage* 2015, **13**, 99.
- Sherk M.: Feline degenerative joint disease. *Clinician's Brief* 2009, **4**, 51–53.
- Epstein E.M., Rodan I., Griffenhagen G., Kadrlík J., Petty M.C., Robertson S.A., Simson W.: 2015 AAHA/AAFP Pain Management Guidelines for Dogs and Cats. *J. Feline Med. Surg.* 2015, **17**, 251–272.
- Sherk M.: Treatment of feline degenerative joint disease. *Clinician's Brief* 2010, **3**, 67–70.
- Sul R., Chase D., Parkin T., Bemett D.: Comparison of meloxicam and a glucosamine-chondroitin supplement in management of feline osteoarthritis. *Vet. Comp. Orthop. Traumatol.* 2014, **27**, 20–26.
- Watson T.: Treatment and management of osteoarthritis in dogs and cats. *Clinician's Brief* 2014, **11**, 1–7.

Lek. wet. Malwina Kowalska,
e-mail: kowalska.malwina@wp.pl