

Fading kitten syndrome. Part II. Therapeutic management

Kalwas-Śliwińska M., Degórska B., Jurka P.,
Department of Small Animal Diseases with Clinic,
Faculty of Veterinary Medicine, University of Life
Sciences – SGGW

Fading kitten syndrome is the disorder where kittens appear to be healthy at birth, but then stop nursing, become weak and thin and require intensive care. True fading kitten syndrome describes kittens that are lost during the pre-weaning stage (during the first four weeks) without apparent cause being found. In broader terms, it describes neonates and pediatric patients with more specific clinical signs (eg. dyspnoea, diarrhoea) that are present as emergency cases. The second part of the article focuses on treatment of the fading kitten, characterized by the 4 H's rule: correcting hypothermia, hypoglycemia, hypoxemia and hypovolemia. It also addresses the issue of basic therapeutics, especially antibiotics that can be used in neonates and the challenge of drug therapy in small kittens.

Keywords: fading kitten syndrome, neonatal and paediatric emergencies, cat.

W pierwszej części artykułu omówiono najważniejsze przyczyny zespołu słabego kocięcia (w tym: czynniki ze strony matki, środowiskowe, genetyczne, zakaźne i pasożytnicze) oraz czynniki predysponujące do jego rozwoju (1). Te ostatnie, np. masa urodzeniowa kocięcia <75 g i utrudniony poród, z uwagi na to, że objawy kliniczne zespołu słabego kocięcia mogą być bardzo niespecyficzne (nadmierna wokalizacja, izolowanie się od pozostałych noworodków z miotu, brak akceptacji ze strony samicy, niedostateczny przyrost masy ciała) odgrywają istotną rolę w jego rozpoznawaniu. Z kolei, zgodnie z tym, co podkreślono w pierwszej części artykułu, wczesne rozpoznanie zespołu słabego

Zespół słabego kocięcia. Część II. Postępowanie lecznicze

Magdalena Kalwas-Śliwińska, Beata Degórska, Piotr Jurka

z Katedry Chorób Wewnętrznych Małych Zwierząt z Kliniką Wydziału Medycyny Weterynaryjnej w Warszawie

kocięcia ma kluczowe znaczenie dla szybkiego rozpoczęcia postępowania ratującego życie kocięcia. W tym artykule omówione zostaną najistotniejsze zasady postępowania z kocięciem z podejrzeniem zespołu słabego kocięcia. Sprowadzają się one przede wszystkim do zapewnienia: odpowiedniej temperatury ciała; skorygowania hipoglikemii, odwodnienia, niedożywienia oraz zwalczania zakażeń. W literaturze opisujące postępowanie w nagłych przypadkach pediatrycznych, w leczeniu zespołu słabego kocięcia, często przywołuje się tzw. regułę 4H, czyli skorygowanie w pierwszej kolejności hipotermii, hipoglikemii, hipoksemii oraz hipowolemii (2, 3).

Hipotermia

Nowo narodzone kocię nie ma zdolności termoregulacji. Termogeneza drżenia pojawia się u niego dopiero w 6. dobie i rozwija do ukończenia 2. tygodnia życia, niewykształcony jest u niego również mechanizm obkurczania obwodowych naczyń krwionośnych i redystrybucji krwi. Powoduje to, że noworodek jest w pełni zależny od temperatury środowiska zewnętrznego. Prawidłowa temperatura ciała u kocięcia zaraz po urodzeniu wynosi 36–37°C i stopniowo, w ciągu pierwszych tygodni życia, podwyższa się, aby po ukończeniu 1. miesiąca osiągnąć wartości typowe dla osobników dorosłych, tj. 38–39°C (tab. 1; 2, 3). Uznaje się, że każde kocię, u którego temperatura ciała wynosi poniżej 34°C,

wymaga dogrzewania. Jest to podyktowane bardzo poważnymi konsekwencjami hipotermii (tab. 2). Przy obniżeniu temperatury ciała poniżej 30°C w organizmie uruchamiany zostaje mechanizm ochronny, polegający na spowolnieniu częstotliwości uderzeń serca, który jednak nieodmiennie prowadzi również do niedotlenienia tkanek. Z punktu widzenia lekarza u zwierząt, u których rozwinęła się hipotermia, należy liczyć się z możliwością rozwoju niedrożności porażennej jelit i utraty zdolności wchłaniania składników odżywczych podawanych drogą doustną (4). Noworodki mogą być więc karmione jedynie wówczas, gdy temperatura ich ciała przekracza 34°C, w przeciwnym bowiem razie może u nich dojść do nasilenia procesów fermentacyjnych w przewodzie pokarmowym, rozszerzenia żołądka i jelit z uciskiem na przeponę oraz upośledzenia czynności układu oddechowego i układu krążenia, co może nawet stanowić przyczynę śmierci zwierzęcia (3).

Niewątpliwie najbezpieczniejszy sposób ogrzania noworodka polega na umieszczeniu go w inkubatorze pediatrycznym, ponieważ poza regulacją temperatury zapewnia on także możliwość podawania tlenu i kontroli wilgotności powietrza. U noworodków z ciężką hipotermią konieczne może być podanie płynów drogą dożylną, dożylną, w ostateczności (jako najmniej skuteczną) dootrzewnową, podgrzanych do temperatury nieprzekraczającej temperatury ciała zwierzęcia o więcej niż

jeden stopień (3). Wśród pozostałych metod dogrzewania noworodków wymienia się stosowanie: mat, koców i lamp grzewczych, termoformów z gorącą wodą bądź suchych (wypełnionych pestkami lub ryżem i ogrzanych) czy butelek z ciepłymi płynami (3, 4, 5). Ważne jest, aby dogrzewanie przeprowadzać w sposób stopniowy (zwykle trwa ono 1–4 godziny) i pozwalający zwierzęciu odsunąć się od źródła ciepła (np. umieszczając matę grzewczą jedynie pod połową legowiska). Nigdy nie powinno się umieszczać noworodka bezpośrednio przy źródle ciepła, a zatem, jeżeli stosuje się np. butelki czy termofory z gorącą wodą, powinny one zostać dodatkowo owinięte w ręcznik lub koc po uprzednim sprawdzeniu ich szczelności. Należy również podkreślić, aby zawsze, z uwagi na ryzyko odwodnienia, hipoksji, przegrzania, a nawet wywołania oparzeń u pacjenta, stale nadzorować ogrzewane zwierzęta (6, 7). Zbyt szybkie podwyższenie temperatury ciała zwierzęcia może doprowadzić do rozszerzenia obwodowych naczyń krwionośnych i zmniejszenia objętości krwi dopływającej do ważnych dla życia narządów, a tym samym do zapaści (8).

Hipoglikemia

Możliwości kompensacji hipoglikemii u noworodków są, w porównaniu do mechanizmów, którymi dysponują osobniki dorosłe, bardzo ograniczone. Procesy glukoneogenezy nie są u nich w pełni wykształcone, zapasy glikogenu niewielkie, a hormony, które u dorosłego kota są w krótkim czasie uwalniane, aby zrównoważyć hipoglikemię (takie jak: epinefryna, glukagon, hormon wzrostu i kortyzol), u noworodka nie są wydzielane do krwioobiegu w odpowiedzi na obniżone stężenie glukozy we krwi. Jednocześnie u młodych kociąt zapotrzebowanie metaboliczne na glukozę jest dużo większe niż u osobników dorosłych (3, 5, 8). Tym samym u wszystkich osłabionych pacjentów pediatrycznych zaleca się kontrolę stężenia glukozy we krwi i skorygowanie jej poziomu, jeżeli jest on niższy niż 50 mg/dl, zwłaszcza w świetle doniesień, że nawracająca bądź utrzymująca się hipoglikemia może potencjalnie prowadzić do trwałych uszkodzeń tkanki mózgowej i zaburzeń poznawczych (3, 8, 9, 10). Kocię z hipoglikemią może wykazywać objawy, takie jak: osłabienie, hipotermia (która sama w sobie upośledza również wchłanianie glukozy z przewodu pokarmowego, wymaga więc jednoczesnego skorygowania), odwodnienie, niemożność pobierania pokarmu, ciągłą wokalizację, rzadkoskurcz i duszność. W ciężkich przypadkach można również obserwować objawy ze strony układu nerwowego, takie jak: sztywność i drżenie mięśni, drgawki

Tabela 1. Wybrane wartości parametrów fizjologicznych u zdrowych, nowo narodzonych kociąt

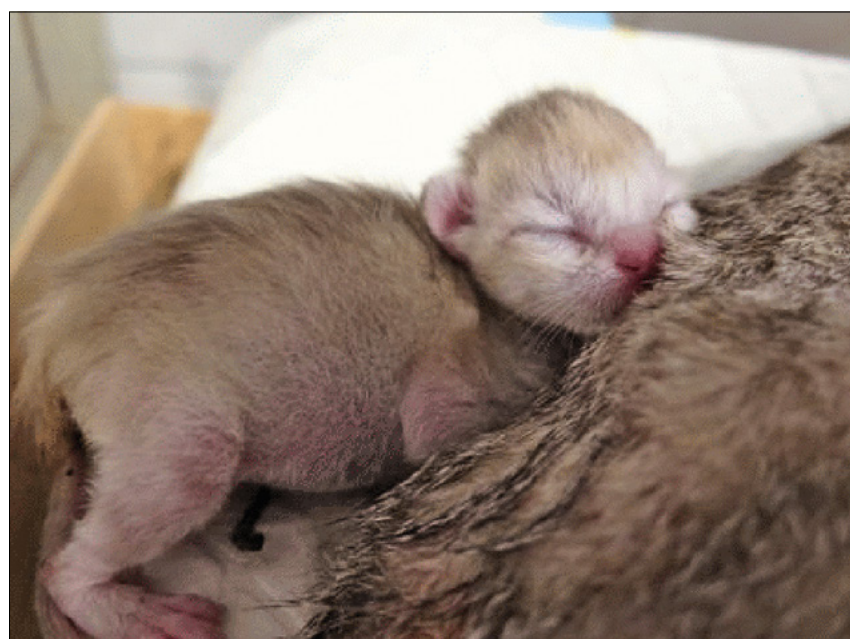
Parametr	Wartości prawidłowe
Masa urodzeniowa	100 ± 10 g
Temperatura ciała (noworodek)	36–37°C
Temperatura ciała (kocię w wieku 4 tygodni)	ok. 38°C
Częstotliwość uderzeń serca/minutę (pierwsze 2 tygodnie życia)	220–260
Częstotliwość oddechów/minutę (tuż po urodzeniu)	10–18
Częstotliwość oddechów/minutę (kocię w wieku 1 tygodnia)	15–35
Cieężar właściwy moczu	<1,020
Objętość wydalanego moczu	2,5 ml/100 g m.c./dobę
Zapotrzebowanie na wodę	130–220 ml/kg/dobę
Zapotrzebowanie energetyczne	20 kcal/100 g m.c./dobę
Objętość żołądka	4–5 ml/100 g m.c.

Na podstawie: Abrams–Ogg A.: Fading neonatal puppy and kitten and miscellaneous neonatal disorders. W: Mathews K. *Veterinary Emergency and Critical Care Manual*. Lifelearn Publication, 2006, 540–554; Little S. *Feline pediatrics: How to treat the small and the sick*. W: *Compend Contin Educ Vet* 2011, 33(9), 1–6, 58–62; Lee J., Cohn L.: Pediatric critical care. Part 2 – Monitoring and treatment. *Clinician's Brief* 2015, 2, 39–44.

Tabela 2. Objawy ciężkiej hipotermii

Temperatura ciała	Objawy
31°C	<ul style="list-style-type: none"> • Zmniejszona aktywność i reaktywność na bodźce • Brak łaknienia • Wokalizacja • Skóra zimna w dotyku • Częstotliwość oddechów >40/min • Częstotliwość uderzeń serca >200/min
28–29°C	<ul style="list-style-type: none"> • Ośpienie • Nieskoordynowane ruchy • Porażenie jelit • Hipoglikemia • Częstotliwość oddechów < 25/min • Częstotliwość uderzeń serca < 50/min
<21°C	<ul style="list-style-type: none"> • Śpiączka i śmierć

Na podstawie: Farabolini M.: Stany nagłe układu rozrodczego i zagrożenie życia noworodka. W: Vigano F. *Intensywna terapia psów i kotów* (red. M. Kalwas–Śliwińska), Edra 2016, 261–287.



Ryc. 1. Możliwości kompensacji hipotermii czy hipoglikemii u noworodków są, w porównaniu do mechanizmów, którymi dysponują osobniki dorosłe, bardzo ograniczone. Z tego względu parametry, takie jak temperatura ciała czy stężenie glukozy we krwi u pacjenta z podejrzeniem zespołu słabego kocięcia wymagają skrupulatnej kontroli

i śpiączkę. Najczęściej występującą postacią tego zaburzenia jest przejściowa hipoglikemia noworodków (transitional neonatal hypoglycemia – TNH), wynikająca z nieprawidłowego magazynowania zapasów białek i glikogenu w życiu płodowym bądź też z czynnościowej niewydolności (niedojrzałości układów enzymatycznych) wątroby. Za czynniki predysponujące do TNH uważa się: przedterminowy poród, niedożywienie, osłabienie oraz cukrzycę u samicy ciężarnej (3, 11).

Roztwory glukozy zaleca się podawać drogą doustną, dożylną lub doszpikową. Ogrzana, 5–10% roztwór glukozy można podawać kocięciu przez sondę dożołądkową (w jej zastępstwie można zastosować też miękki cewnik używany do cewnikowania pęcherza moczowego, pokryty środkiem poślizgowym) w dawce 0,25 ml/25 g masy ciała (w celu uzyskania 5% roztworu można rozcieńczyć 1 ml 50% glukozy w 10 ml wody) co godzinę, aż do momentu, gdy uda się przywrócić u niego prawidłową temperaturę ciała. Następnie kocięciu podaje się ciepłe mleko lub preparat mlekozastępczy z częstotliwością zależną od wieku:

- kocię w wieku 0–2 tygodnie: karmienie co 2–4 godziny,
- kocię w wieku 2–4 tygodnie: karmienie co 3–6 godzin,
- kocię w wieku 4–5 tygodni: karmienie co 5–8 godzin.

W przypadku wymiotów i trudności z uzyskaniem dostępu dożylnego lub doszpikowego, dopuszcza się podanie 4–8 ml 0,45% NaCl + 2,5% glukozy drogą podskórną. Należy jednak unikać podawania roztworów glukozy o wyższym stężeniu tą drogą i liczyć się z ograniczonym wchłanianiem płynów z tkanki podskórnej. Z kolei w przypadku otępienia i zaawansowanych objawów neurologicznych, glukozę można podawać dożylnie lub doszpikowo w roztworze o wyższym stężeniu (20%) (2, 3, 4).

Hipowolemia

Zapotrzebowanie na płyny u noworodków jest o wiele większe niż u osobników dorosłych (tab. 1). Wynika to m.in. z większej zawartości wody w organizmie (stanowi ona ok. 80% masy ciała, u osobników dorosłych przyjmuje się, że jest to ok. 60%), większego zapotrzebowania metabolicznego, wyższego stosunku powierzchni do masy ciała, niedojrzałości nerek, które dopiero rozwijają zdolność zęszczania moczu, aby osiągnąć ją po ukończeniu 6–8 tygodnia życia (dobowa produkcja moczu u kocięcia w wieku 1 miesiąca wynosi 25 ml/kg m.c., w porównaniu do 10–20 ml/kg m.c. u dorosłego kota). Z jednej strony większe zapotrzebowanie na płyny, z drugiej zaś

niedolność do pełnego uruchomienia właściwych dla osobników dorosłych mechanizmów kompensacyjnych w przypadku hipowolemii powoduje, że noworodki są szczególnie wrażliwe na odwodnienie. Jednocześnie trudniej ocenić u nich stopień odwodnienia. Klasyczny test z uniesieniem fałdu skóry u kociąt w wieku poniżej 6 tygodnia nie zawsze się sprawdza z uwagi na to, że ich skóra zawiera mniej tkanki tłuszczowej niż skóra dorosłego kota, a powierzchnia błon śluzowych, które lekarz ocenia pod kątem wilgotności, zabarwienia, połysku i temperatury, jest dużo mniejsza (3, 6, 8).

U kociąt, u których stopień utraty wody jest niewielki, a temperatura ciała prawidłowa, odwodnienie najłatwiej skorygować, podając doustnie rozcieńczone mleko (50% mleka i 50% wody) (4). Uzyskanie dostępu dożylnego u noworodka jest trudne, a często wręcz niemożliwe z uwagi na niewielkie rozmiary ciała. Najczęściej cewnik dożylny próbuje się zakładać do żyły szyjnej, wymaga on jednak dokładnego przy mocowania (zabezpieczenia przed wysunięciem). Z uwagi na powyższe trudności, u kociąt z poważną hipowolemią preferuje się podawanie płynów drogą doszpikową. Zwykle wykorzystuje się do tego celu kość udową, po uprzednim wygolieniu i odkażeniu miejsca wprowadzenia igły 22–24 G do dołu krętarzowego. W przypadku znacznego odwodnienia, płyny można podawać w dawce początkowej 30–40 ml/kg m.c. w ciągu 5–10 minut, stale monitorując stan pacjenta i uważając na to, aby go nie przewodzić, co, zważywszy na niewielkie rozmiary ciała, może być śmiertelne w skutkach (3, 11). U pacjentów, którzy nie wymagają aż tak intensywnej płynoterapii, w ramach wstępnego postępowania dopuszcza się podawanie roztworu krystaloidu (np. płynu Ringera z mleczanami) ogrzanego do temp. 35–37°C w dawce 1 ml/30 g m.c. dożylnie/doszpikowo/podskórną, przy czym drogą podskórną uważa się za najmniej skuteczną z uwagi na bardzo powolne wchłanianie się płynów do krążenia. Bolus w takiej dawce można powtarzać co 15 minut aż do momentu przywrócenia prawidłowego zabarwienia błon śluzowych i wytworzenia przez kocię moczu, oddanego po stymulacji okolicy brzucha i krocza mokrym gazikiem (2). Podawanie płynów drogą dootrzewnową jest również dopuszczalne, chociaż wielu autorów wskazuje na ich gorsze wchłanianie i większe ryzyko rozwoju sepsy przy jej wykorzystaniu, jednak ze względów praktycznych warto jest wymienić również i tę drogę podażi płynów (4, 11). Według schematu zaproponowanego przez Englanda i Russo (5) ogrzane krystaloidy można podawać noworodkowi dootrzewnowo w postaci trzech bolusów w dawce ok.

10 ml/kg m.c. w odstępie ok. 8 godzin. Zapotrzebowanie bytowe na płyny u noworodka wynosi 120–220 ml/kg m.c./dobę. W ocenie stanu uwodnienia wykorzystuje się objawy kliniczne (w tym: reaktywność na bodźce), masę ciała oraz stopień rozcieńczenia moczu, w praktyce: ocenę jego zabarwienia (2).

Hipoksemia

Kocięta z objawami zwiększonej częstotliwości oddechów, utrudnionego oddychania, nieprawidłowych szmerów w badaniu osłuchowym klatki piersiowej (szczególnie te z podejrzeniem zapalenia płuc, zarówno na tle zakaźnym, jak i zachłystowego zapalenia płuc) mogą wymagać tlenoterapii. Może ona być prowadzona za pomocą maski, namiotu bądź klatki tlenowej, a także za pomocą wężyka przyłożonego bezpośrednio w pobliżu nozdrzy pacjenta (metoda *flow-by*). Zaleca się, aby stężenie tlenu we wdychanym powietrzu nie przekraczało 40–60%; a zatem zwykle stosuje się jego minimalny przepływ <40 ml/min/kg m.c. (3, 11). Warto pamiętać o tym, że w przypadku trudności z oddychaniem u noworodka należy w pierwszej kolejności sprawdzić drożność dróg oddechowych, ponieważ z uwagi na ich mniejszą sprężystość łatwiej ulegają one zapadaniu, jednocześnie zaś pęcherzyki płucne mają ograniczoną średnicę, a światło górnych dróg oddechowych jest wąskie, tym samym nawet niewielka ilość płynów lub śluzu może spowodować ich niedrożność (3). W kontroli skuteczności tlenoterapii nieoceniona jest pulsoksymetria, pozwalająca w sposób nieinwazyjny ocenić stopień wysycenia hemoglobiny tlenem (SaO₂, saturację).

Postępowanie w przypadku zakażeń bakteryjnych

Do zakażeń bakteryjnych u kociąt może dochodzić przez łożysko, wrotami zakażenia może być również kikut pępowinowy, układ oddechowy, układ pokarmowy czy układ moczowy, zaś źródłem zakażenia może być sama kotka, u której występuje nawet przebiegające podklinicznie *metritis*, *mastitis* bądź inne zakażenie bakteryjne (1, 12). Zgodnie z tym, co opisano w pierwszej części artykułu, u każdego kocięcia z zakażeniem bakteryjnym, z uwagi na niedojrzałość układu odpornościowego i dużą zależność od czynników środowiskowych, należy liczyć się z ryzykiem rozwoju sepsy. Sepsa jest stanem bezpośredniego zagrożenia życia i wymaga podjęcia intensywnego leczenia, w tym również objawowego, np. kontroli wymiotów i biegunki, skorygowania hipoglikemii, stosowania leków osłaniających błonę

Tabela 3. Dawki antybiotyków stosowanych u kociąt

Antybiotyk	Dawka
Amoksylicyna	6–20 mg/kg m.c., 2 x dziennie, doustnie
Amoksylicyna z kwasem klawulanowym	12,5–25 mg/kg m.c., 2 x dziennie, doustnie
Cefaleksyna, cefazolina	10–30 mg/kg m.c., 2 x dziennie, doustnie
Ampicylina	25 mg/kg m.c., 3 x dziennie, dożylnie/doszpikowo/domięśniowo

Na podstawie: Meade C.: Fading syndrome in kittens. *In Practice* 2014, 36, 266–276.

śluzową przewodu pokarmowego (3, 13). Niestety, jednak dystrybucja leków u noworodków jest zupełnie inna niż u osobników dorosłych, a tym samym skuteczność i bezpieczeństwo farmakoterapii jest u nich mniej przewidywalne. Spowodowane jest to m.in. mniejszą zawartością tkanki tłuszczowej, a większą zawartością wody w organizmie, niewykształconym metabolizmem wątrobowym i niższym stężeniem albumin, słabszą eliminacją leków przez nerki oraz słabo rozwiniętą barierą krew-mózg (2, 4, 8, 11).

Według Meade (4) w farmakoterapii zespołu słabego kocięcia dobrze sprawdza się ogólna zasada, aby dawki stosowanych leków zmniejszała do 30% dawki przewidzianej dla osobników dorosłych i unikać środków, takich jak niesteroidowe leki przeciwzapalne czy niektórych grup antybiotyków (np. aminoglikozydów i tetracyklin). Z drugiej jednak strony, z uwagi na wspomnianą wcześniej większą zawartość

wody w organizmie noworodka, należy liczyć się z tym, że leki dobrze rozpuszczalne w wodzie mogą osiągać niższe stężenia w osoczu, a zatem, paradoksalnie, noworodek może wymagać zastosowania ich w wyższej dawce niż osobnik dorosły (8). W tabeli 3 wymieniono antybiotyki uznawane za względnie bezpieczne u kociąt wraz z ich dawkowaniem.

Podsumowanie

Postępowanie z noworodkiem, u którego podejrzewa się zespół słabego kocięcia stanowi często wyzwanie nawet dla doświadczonych lekarzy weterynarii. Zastosowanie omówionej w niniejszym artykule reguły 4H, czyli skorygowanie w pierwszej kolejności hipotermii, hipoglikemii, hipoksemii oraz hipowolemii, pozwala znacząco zwiększyć szanse powodzenia intensywnej terapii kociąt z zespołem słabego kocięcia.

Piśmiennictwo

- Kalwas-Śliwińska M., Degórska B., Jurka P., Zespół słabego kocięcia. Część I. Przyczyny i czynniki predylekcyjne. *Życie Wet.* 2017, **92**, 892–895.
- Abrams-Ogg A.: Fading neonatal puppy and kitten and miscellaneous neonatal disorders. W: Mathews K. *Veterinary Emergency and Critical Care Manual. Lifelearn Publication*, 2006, 540–554.
- Farabolini M.: Stany nagłe układu rozrodczego i zagrożenie życia noworodka. W: Viganò F. *Intensywna terapia psów i kotów* (red. M. Kalwas-Śliwińska), Edra 2016, 261–287.
- Meade C.: Fading syndrome in kittens. *In Practice* 2014, **36**, 266–276.
- England G., Russo M.: Reproductive and paediatric emergencies. W: *BSAVA Manual of canine and feline emergency and critical care*. BSAVA 2nd edition, Gloucester 2011, 228–240.
- Little S. Feline pediatrics: How to treat the small and the sick. W: *Compend Contin Educ Vet* 2011, **33**, 1–6.
- Kalwas-Śliwińska M., Degórska B., Bonecka J., Jurka P.: Pierwsza pomoc dla przytomnych psów i kotów z oparzeniem termicznym. *Weterynaria w Praktyce* 2017, **5**, 50–54.
- Lee J., Cohn L.: Pediatric critical care. Part 2 – Monitoring and treatment. *Clinician's Brief* 2015, **2**, 39–44.
- Boluyt N., Van Kempen A., Offringa M.: Neurodevelopment after neonatal hypoglycemia: a systematic review and design of an optimal future study. *Pediatrics* 2006, **117**, 2231–2243.
- Won S.J., Yoo B.H., Kauppinen T.M., Choi B.Y.: Recurrent/moderate hypoglycemia induces hippocampal dendritic injury, microglial activation, and cognitive impairment in diabetic rats. *J. Neuroinflammation* 2012, **9**, 182.
- Freshman J.: Initially treating fading puppies and kittens. *Vet. Med.*, 2005, **100**, 800–805.
- Freshman J.: Causes of fading puppy and kitten syndrome. *Vet. Med.*, 2005, **100**, 781–788.
- Kalwas-Śliwińska M.: Posocznica i wstrząs septyczny. W: *Chirurgia małych zwierząt. Tom I.* (red. M. Galanty), PWRiL, 2013, 53–63.

Dr Magdalena Kalwas-Śliwińska,
e-mail: magdalena_kalwas@sggw.pl