

Praca oryginalna

Original paper

# Analiza zatruc u psów i kotów – 10-letnie badania retrospektywne w materiale Zakładu Toksykologii Wydziału Medycyny Weterynaryjnej we Wrocławiu

EWA KUCHARCZAK-MORYL, STANISŁAW DZIMIRA\*, ANDRZEJ MORYL\*\*

Katedra Biochemii, Farmakologii i Toksykologii,  
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, ul. Norwida 31, 50-375 Wrocław  
\*Katedra Patologii, Zakład Anatomii Patologicznej i Weterynarii Sądowej,  
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, ul. Norwida 31, 50-375 Wrocław  
\*\*Instytut Inżynierii, Wydział Inżynierii i Kształtowania Środowiska,  
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, pl. Grunwaldzki 24, 50-363 Wrocław

Otrzymano 08.08.2013

Zaakceptowano 31.10.2013

Kucharczak-Moryl E., Dzimira S., Moryl A.

## Analysis of poisonings in dogs and cats: Retrospective studies of the materials collected by the Department of Toxicology, Faculty of Veterinary Medicine in Wrocław, in 2003-2012

### Summary

The authors analysed 134 cases of sudden deaths of dogs and cats diagnosed as poisonings on the basis of toxicological interviews and autopsies carried out in the years 2003-2012 at the Department of Toxicology, Faculty of Veterinary Medicine in Wrocław. Most samples for toxicological tests came from local veterinarians (42%), and the other materials consisted of tests made after the autopsy at the Department of Pathology and Forensic Veterinary Medicine (33%), as well as tests ordered by government services (25%). Toxicological studies confirmed that poisonings occurred mainly in dogs, most of which had had contact with preparations containing bromadiolone (25 cases) and first generation coumarins, that is warfarin and coumatetralyl (13 cases). Some poisonings were caused by the consumption of carbamates and phosphorus organic compounds containing mainly organically combined nitrogen (37 cases). Sporadic poisonings with zinc phosphide and cyanides were connected with their use as a component of baits (7 cases). The results indicate which toxic substances are the most frequent causes of accidental or intentional poisonings of dogs and cats, and may guide clinicians in their choice of appropriate treatment. It seems necessary to create a national system of registration of animal poisonings.

**Keywords:** poisonings of dogs and cats, toxicological analysis, animal autopsy studies

Rejestracja zatruc występujących u ludzi i zwierząt w wielu krajach prowadzona jest przez wyspecjalizowane służby i organy informacyjne, tzw. Krajowe Centra Rejestracji Zatruc czy regionalne bądź ogólnokrajowe centra pomocy medycznej. Dane z analizy statystycznej publikowane są w corocznych ogólnodostępnych raportach np. w Belgii i Stanach Zjednoczonych (2, 10). Natomiast analizą zatruc u zwierząt zajmują się głównie pracownie toksykologiczne, umiejscowione przy uczelniach wyższych oraz laboratoria służb weterynaryjnych. Do końca lat 80. zatrucia stwierdzano przeważnie u zwierząt hodowlanych, np. w Kanadzie około 40% badań dotyczyło bydła, natomiast 29% psów (4). Obecnie, według opublikowanych danych, 70-80% zgłaszanych podejrzeń zatruc dotyczy zwierząt towarzyszących, głównie psów i kotów. Kompleksowa analiza przedstawiona przez Berny i wsp. (2) wykazała, że

zatrucia psów dotyczyły od 20% (Belgia) do nawet 78% (Włochy) psów i od 8% (Hiszpania) do 19% (Francja) kotów, bydła od 1,4% (Włochy) do 5% (Francja). Dane z Wydziału Medycyny Weterynaryjnej w Wiedniu wskazują, że przypadki zatruc dotyczyły w 47% psów, 34% kotów i około 10% zwierząt hodowlanych – bydła, trzody chlewnej i koni (17). Według raportu opublikowanego w Stanach Zjednoczonych przez Krajowy System Rejestracji Zatruc, 88% przypadków dotyczyło psów, 10% kotów, a tylko 0,4% koni i bydła (6).

W Polsce, ze względu na brak centralnej jednostki, zajmującej się statystyką zatruc u zwierząt, nie ma kompleksowych opracowań na ten temat. Obecnie laboratoryjna analiza toksykologiczna prowadzona jest głównie przez Państwowy Instytut Weterynaryjny w Puławach oraz niektóre pracownie toksykologiczne związane z weterynaryjnymi ośrodkami akademickimi (19, 21).

Zatrucia u zwierząt są również przedmiotem zainteresowania nauk klinicznych, stąd też liczne publikacje zawierające opisy przypadków z takiego punktu widzenia (1, 3, 8, 9, 13, 21). Bardzo ważne w diagnostyce zatruc, oprócz badań laboratoryjnych, ostatecznie identyfikujących rodzaj substancji toksycznej, są poprzedzające je badania anatomo- i histopatologiczne. Ma to związek z wysoką śmiertelnością zatruc u zwierząt. Stwierdzenie obecności substancji toksycznej w materiale biologicznym, w powiązaniu z badaniami anatomopatologicznymi i dokładnym wywiadem dotyczącym objawów klinicznych sugerującym rodzaj zatrucia, przyczynia się do postawienia ostatecznej diagnozy.

Przeprowadzone badania miały na celu, w oparciu o analizę chemiczną i patologiczną, określenie przyczyn śmiertelnych zatruc u zwierząt domowych – psów i kotów. Wyniki mogą być wskazówką i pomocą dla lekarzy klinicystów do wdrożenia odpowiedniego postępowania terapeutycznego, jak również są próbą udzielenia odpowiedzi, które substancje toksyczne w największym stopniu przyczyniają się do przypadkowych bądź celowych zatruc u tych zwierząt.

### Material i metody

Analizie poddano 134 przypadki nagłych padnięć u zwierząt towarzyszących – psów i kotów – w latach 2003-2012, zdiagnozowane jako zatrucia na podstawie głównych elementów diagnostyki toksykologicznej: wywiadu toksykologicznego i/lub pisma przewodniego załączonego do przesłanych próbek, wyników badań sekcyjnych wykonanych w Zakładzie Patomorfologii i Weterynarii Sądowej bądź przez lekarza kierującego materiał do badania.

Materiał dostarczany do Zakładu Farmakologii i Toksykologii pobierany był trakcie sekcji i/lub oględzin miejsca zdarzenia. Były to głównie wątroba i fragment przewodu pokarmowego, tj. ściana żołądka wraz z treścią oraz karma znaleziona na miejscu zdarzenia. Na podstawie sugestii zawartych w piśmie przewodnim oraz wyników badań sekcyjnych wykonywano badania chemiczne na obecność najbardziej prawdopodobnych związków toksycznych powodujących nagłe padnięcia zwierząt.

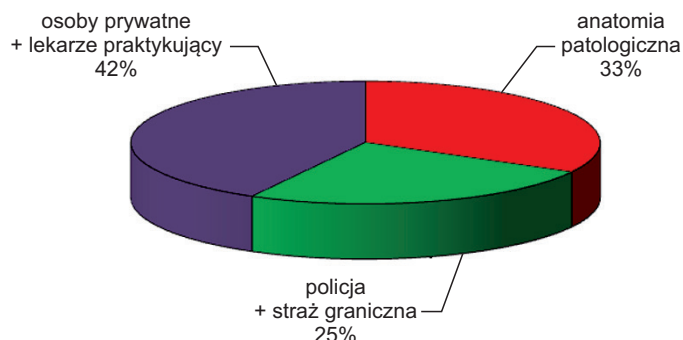
W treści żołądka oznaczano zawartość fosforu cynku, cyjanków oraz chloru, siarki, azotu związanych organicznie, będących składnikami insektycydów, głównie karbaminianów i związków fosforoorganicznych (5).

W wątrobie oznaczano zawartość hydroksykumaryny i pochodnych indandionu, będących składnikami preparatów do tępienia gryzoni. Badane związki z tego narządu ekstrahowano mieszaniną chloroformu z acetonem, po czym ekstrakt kilkakrotnie oczyszczano przez podział między dwie nie mieszające się fazy (roztwór pirofosforanu sodowego oraz chloroformu). Oczyszczony ekstrakt oraz substancje wzorcowe związków kumarynowych наносzono na płytkę chromatograficzną z żelom krzemionkowym, a następnie poddawano rozwinięciu w komorze chromatograficznej, w obecności par toluenu, octanu etylu i kwasu mrówkowego. Po tym procesie, pod lampą UV, przy długości światła 254 nm obserwowano gaszenie fluorescencji. Uzyskany wynik badanej próbki porównywano z odpowiednimi wynikami rozkładu chromatograficznego wzorców (15).

### Wyniki i omówienie

Z ogólnej liczby badań, tj. 473 analiz przeprowadzonych w latach 2003-2012, skierowania z podejrzeniem zatruc u psów i kotów dotyczyły 134 przypadków. Większość podejrzeń dotyczyła psów – 86% (115 analiz), a pozostałe, tj. 14% – kotów.

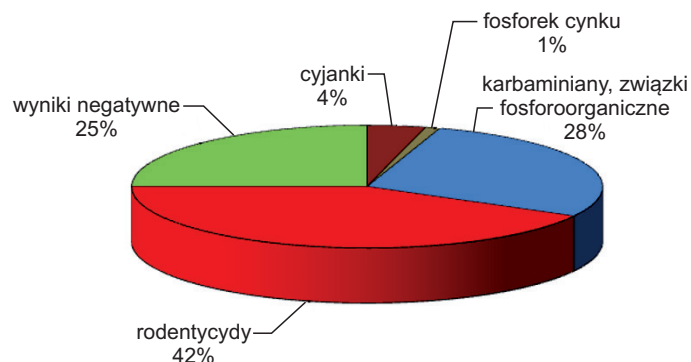
Próbki dostarczone w podanym wyżej okresie do Zakładu Toksykologii Wydziału Medycyny Weterynaryjnej pochodziły głównie od praktykujących lekarzy weterynarii oraz od osób prywatnych (za pośrednictwem lecznic weterynaryjnych) i stanowiły 42% (56 przypadków) z ogólnej liczby analiz dotyczących psów i kotów. Skierowania z sugestią wykonania badań toksykologicznych z Zakładu Patomorfologii i Weterynarii Sądowej, po wykonanej sekcji i rozpoznaniu anatomopatologicznym to 33% (44 przypadki), pozostałe, tj. 34 przypadki (25%) wykonano na zlecenie policji i straży granicznej (ryc. 1). Podobną tendencję stwierdzono w Austrii, gdzie większość próbek kierowanych z podejrzeniem zatrucia pochodziła od lekarzy praktyków i osób prywatnych (44%), następnie po skierowaniu przez policję (29%), a 27% z Zakładu Anatomii Patologicznej (17).



Ryc. 1. Pochodzenie próbek do badań toksykologicznych w latach 2003-2011

Obecność substancji toksycznych stwierdzono w 75% próbek dostarczonych do badań (90 analiz). Najczęściej był to kontakt z rodentycydami antykoagulacyjnymi – 42%, następnie pestycydami karbaminianowymi i związkami fosforoorganicznymi – 28%, w dalszej kolejności zatrucia cyjankami – 4% i 1% fosforkiem cynku (ryc. 2).

Dane publikowane przez państwowe ośrodki ewidencji zatruc w innych krajach informują, że najczęstszą przyczyną śmiertelnych zatruc u psów i kotów jest spo-

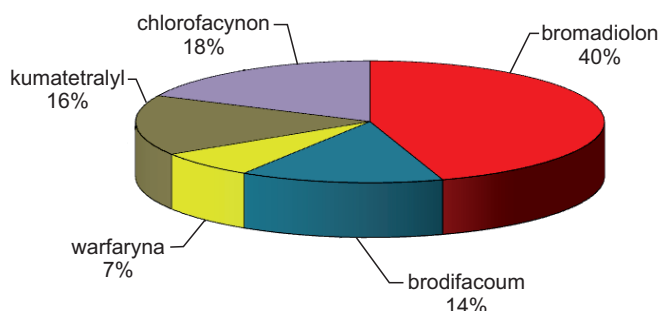


Ryc. 2. Wyniki badań toksykologicznych przeprowadzonych w latach 2003-2011



życie pestycydów. We Włoszech stanowiły one nawet połowę wszystkich dodatnich analiz toksykologicznych a w Stanach Zjednoczonych 26% (6, 7). Spośród pestycydów najczęściej stwierdzano zatrucia insektycydami, w rejonie północnych Włoch było to 36% wszystkich analiz, w Belgii 31%, we Francji 47%, podczas gdy zatrucia rodentycydami antykoagulacyjnymi stanowiły, odpowiednio, 32%, 5,5% oraz 24% (2, 7). Jedynie w rejonie południowych Włoch liczba analiz potwierdzających zatrucia rodentycydami antykoagulacyjnymi była wyższa od wyników pozytywnych w kierunku zatruc insektycydami, wynosząc, odpowiednio, 36% i 26% (2). Podobnie w USA stwierdzono, że przyczyną śmiertelnych zatruc u tych zwierząt jest przede wszystkim kontakt z rodentycydami antykoagulacyjnymi – od 17% do 26% wszystkich analizowanych zatruc (6, 10).

Zatrucia rodentycydami antykoagulacyjnymi u zwierząt towarzyszących mogą mieć charakter przypadkowy, często jednak są to zatrucia celowe, głównie specjalnie sporządzonymi przynętami, zawierającymi kumaryny tzw. drugiej generacji (3, 19). Analiza zatruc środkami z tej grupy wykazała, że najwięcej zatruc stanowiły zatrucia preparatami zawierającymi bromadiolon – 40% (25 analiz), w dalszej kolejności chlorofacynon – 18% (10 analiz), kumatetralyl – 16% (9 analiz), brodifacoum – 14% (8 analiz) i warfarynę – 7% (4 analizy) (ryc. 3).



Ryc. 3. Rodzaj rodentycydów powodujących zatrucia u psów i kotów w latach 2003-2011

Rodentycydy drugiej generacji (bromadiolon, brodifacoum) oraz pochodne indandionu (chlorofacynon) cechują się większą skutecznością działania, wolniejszą eliminacją z organizmu, zwiększoną lipofilnością i zdolnością do łączenia się z hepatocytami, w związku z czym są bardziej niebezpieczne i skuteczne już po ich jednorazowym podaniu (12).

Wyniki badań własnych wskazują, że najbardziej dostępne w Polsce są preparaty zawierające bromadiolon (obecny m.in. w takich preparatach, jak: Toxan, Lanirat, Bros, Ratimor) oraz zawierające kumaryny pierwszej generacji, tj. warfarynę i kumatetralyl, których obecność stwierdzono łącznie w 23% (13 przypadków) analizowanych próbek. Używane są w postaci granulatów, ziarna, trutek miękkich i zbożowych czy pasty, stąd też opisywane w polskiej literaturze zatrucia tymi preparatami, przede wszystkim u psów (21). Zagraniczne ośrodki toksykologiczne podają, że zatrucia rodentycydami antykoagulacyjnymi spowodowane były kontaktem z preparatami należącymi do drugiej generacji, we Wło-



Ryc. 4. Wylewy krwi w okolonerkowej tkance tłuszczowej i krew w klatce piersiowej w przypadku zatrucia rodentycydami antykoagulacyjnymi

szech było to 34%, w Belgii 84%, podczas gdy zatrucia kumarynami pierwszej generacji stanowiły, odpowiednio: 6% i 16% (2, 7).

Zmiany anatomopatologiczne w zatruciu kumarynami są bardzo charakterystyczne i związane z działaniem na układ krzepnięcia i naczynia krwionośne. Płynna krew pojawia się we wszystkich jamach ciała, a w tkankach dochodzi do wylewów krwi (ryc. 4). Stwierdzenie obecności kumaryn w materiale tkankowym pobranym w czasie obdukcji jest bardzo ważne i w pełni potwierdza przyczynę śmierci zwierzęcia (11, 14).

W 10-letnim okresie badawczym, wśród związków będących przyczyną znacznej śmiertelności u psów i kotów, znalazły się pestycydy z grupy karbaminianów i związków fosforoorganicznych. Najwięcej pozytywnych analiz przeprowadzono w 2009 r., tj. 55% (6 analiz) wszystkich badań z podejrzeniem zatruc oraz w roku 2011 – 45% (9 analiz). Zatrucie to charakteryzuje się bardzo wyraźnymi objawami klinicznymi, wynikającymi z działania na acetylocholinoesterazę, a proces ten zależny jest od budowy chemicznej związku, szybkości jego przemian w organizmie, jak również dawki spożytego pestycydu (13, 16, 20). Spośród tej grupy insektycydów najczęściej notowano zatrucia karbaminianami – 27% w Belgii, 37% we Francji, 72% w Grecji, podczas gdy zatrucia związkami fosforoorganicznymi wynosiły, odpowiednio: 4,2%, 19% i 18% (2). W północnych Włoszech zatrucia karbaminianami i związkami fosforoorganicznymi wynosiły 47%, z kolei na całym terenie tego kraju łącznie zatrucia antykoagulantami i związkami fosforoorganicznymi to 84% (7). W Austrii zatrucia karbaminianami stanowiły nawet 50% przypadków (zwierzęta domowe i hodowlane), natomiast związkami fosforoorganicznymi tylko 5% (17).

Zatrucia insektycydami wskazują na znaczny udział karbaminianów, zawierających substancje czynne, takie jak karbofuran, aldicarb oraz metomyl, a w dalszej kolejności preparatów fosforoorganicznych, z zawartością parationu, metamidofosu, chloropirifosu i fosmetu (2, 17, 20). W ich skład wchodzi azot związany organicz-

nie i stwierdzenie jego obecności w treści przewodu pokarmowego oraz ścianie żołądka może wskazywać, że przyczyną zatrucia mógł być kontakt z preparatami karbaminianowymi bądź fosforoorganicznymi. Badania te są bardzo pomocne dla postawienia prawidłowej diagnozy, gdyż często brak jest charakterystycznych zmian anatomopatologicznych, a poprzedzające śmierć objawy nie zawsze są w porę zauważone i prawidłowo interpretowane przez lekarzy klinicystów (16).

Analiza przyczyn zatruc wykazała również pojedynczy przypadek spowodowany kontaktem z preparatem gryzoniobójczym zawierającym fosforek cynku (1%). Dane Centralnego Ośrodka Kontroli Zatruc w północnych Włoszech informują, że na przestrzeni 10 lat dotyczyły one 8% przypadków zatruc u psów i 7% kotów, a w Stanach Zjednoczonych zatrucie to potwierdzono w około 1% przypadków (7, 10). Objawy zatrucia związane są z uwalnianiem w żołądku trującego fosforowodoru zaliczanego do podstawowych trucizn protoplazmatycznych. Zmiany sekcyjne są niespecyficzne i przedstawiają głównie obraz ostrego przekrwienia narządów wewnętrznych, czasami charakterystyczny zapach czosnku bądź karbidu treści przewodu pokarmowego. Z tego też względu analiza chemiczna opierająca się na stwierdzeniu obecności fosforowodoru w treści przewodu pokarmowego jest w tym przypadku ważnym elementem pełnej diagnostyki toksykologicznej (12, 20).

W badaniach własnych stwierdzono również nieliczne przypadki zatrucia cyjankami (6 analiz), co stanowiło 5% z ogólnej liczby badań wykonanych na przestrzeni 10 lat i wszystkie dotyczyły psów. Były to typowe przypadki użycia tego związku jako składnika przynęt, których spożycie powoduje często bezobjawowe zejście śmiertelne. Po dostaniu się do organizmu dużej ilości cyjanku sodu czy potasu sekcyjnie można zauważyć jedynie krwotoczne zapalenie żołądka i jelit cienkich. Analiza chemiczna potwierdza w sposób zdecydowany jego obecność w podrzuconej przynęcie oraz treści przewodu pokarmowego, pod warunkiem prawidłowo zabezpieczonego materiału, który jak najszybciej powinien być dostarczony do badań (16).

W podsumowaniu należy stwierdzić, że z ogólnej liczby analiz toksykologicznych przeprowadzonych w Zakładzie Farmakologii i Toksykologii Wydziału Medycyny Weterynaryjnej we Wrocławiu w latach 2003-2012 większość dotyczyła psów. Próbkę do badań toksykologicznych pochodziły w większości od wolno praktykujących lekarzy weterynarii, co świadczy o coraz większej świadomości kierujących do przeprowadzenia takich badań. Najczęstszą przyczyną zatruc było spożycie rodentycydów antykoagulacyjnych, należących głównie do drugiej generacji. Zatrucia te mogą być zarówno przypadkowe, jak i wynikają z użycia ich jako składnika celowo podawanych przynęt. Również, jak wynika z analizy, nie należy lekceważyć zatruc spowodowanych stosowaniem pestycydów karbaminianowych i fosforoorganicznych, zawierających przede wszystkim azot związany organicznie. Sporadyczne zatrucia fosforkiem cynku oraz cyjankami mają raczej charakter

incydentalny, a tendencja taka jest zgodna z analizami prowadzonymi w innych ośrodkach toksykologicznych. Ponieważ większość zatruc powoduje zejście śmiertelne, badania chemiczne stwierdzające obecność substancji toksycznej powinny być poprzedzone dokładnym wywiadem toksykologicznym, w każdym przypadku niezwykle pomocne są również badania anatomopatologiczne. Przedstawiona praca wskazuje również na konieczność stworzenia w Polsce centralnego systemu zbierania danych na temat zatruc u zwierząt z równoczesną potrzebą unowocześnienia warsztatu analitycznego, ponieważ, jak wykazano, liczba ostrych zatruc u zwierząt substancjami należącymi do różnych grup chemicznych systematycznie wzrasta. Z pewnością duże znaczenie w weterynaryjnej diagnostyce toksykologicznej ma zastosowanie instrumentalnych metod badawczych, precyzyjnie określających rodzaj substancji toksycznej.

### Piśmiennictwo

1. Anastasio J. D., Sharp C. R.: Acute aldicarb toxicity in dogs: 15 cases (2001-2009). *J. Vet. Emerg. Crit. Care.* 2011, 21(3), 253-260.
2. Berny P., Caloni F., Croubels S., Sachana M., Vandebroucke V., Davanzo F., Guitart R.: Animal poisoning in Europe. Part 2: Companion animals. *Vet. J.* 2010, 183, 255-259.
3. Binev R., Petkov P., Rusevov A.: Intoxication with anticoagulant rodenticide bromadiolone in a dog – a case report. *Veterinarski Arhiv.* 2005, 75(3), 273-282.
4. Blakley B. R.: The incidence and seasonal characteristics of veterinary toxicoses in Saskatchewan. *Can. Vet. J.* 1984, 25, 17-20.
5. Bubiń Z.: Ćwiczenia z toksykologii weterynaryjnej. PWN, Warszawa 1979, 49-52, 58-59, 65-66.
6. Buttke D. E., Schier J. G., Bronstein A. C., Chang A.: Characterization of animal exposure calls captured by the National Poison Data System, 2000-2010. *J. Clin. Toxicol.* 2012, 2(1), 1-7.
7. Caloni F., Cortinovis C., Rivolta M., Davanzo F.: Animal poisoning in Italy: 10 years of epidemiological data from the Poison Control Centre of Milan. *Vet. Rec.* 2012, 170, 415-418.
8. Campbell A.: Common causes of poisoning in small animals. In *Practice* 1999, 21, 244-249.
9. Campbell A., Chapman M.: Zatrucia u psów i kotów. SIMA WLW, Warszawa 2001, 75-83.
10. Cope R. B., White K. S., More E., Holmes K., Nair A., Chauvin P., Oncken A.: Exposure-to-treatment interval and clinical severity in canine poisoning: a retrospective analysis at a Portland Veterinary Emergency Center. *J. Vet. Pharmacol. Therap.* 2006, 29, 233-236.
11. Kaewamatawong T., Lohavanijaya A., Charoenlertkul P., Srichairat S.: Retrospective histopathological study of hemorrhagic lesion of coumarin intoxication in dogs. *Thai J. Vet. Med.* 2011, 41(2), 239-244.
12. Murphy M. J.: Rodenticides. *Vet. Clin. Small Anim.* 2002, 32, 469-484.
13. Novotný L., Misík J., Honzlová A., Ondráček P., Kuča K., Oldřich V., Rachač V., Chloupek P.: Incidental poisoning of animals by carbamates in the Czech Republic. *J. Appl. Biomed.* 2011, 9, 157-161.
14. Petterino C., Paolo B.: Toxicology of various anticoagulant rodenticides in animals. *Vet. Hum. Toxicol.* 2001, 43(6), 353-360.
15. Rengel I., Friedrich A.: Detection of anticoagulant rodenticides (4-hydroxycoumarins) by thin-layer chromatography and reversed-phase high-performance liquid chromatography with fluorescence detection. *Vet. Res. Commun.* 1993, 17, 421-427.
16. Srebočan E., Hrlac G., Grabarevič Ž., Pompe-Gotal J., Sabočanec R.: Poisoning with acetylcholinesterase inhibitors in dogs: two case reports. *Vet. Med. – Czech.* 2003, 48(6), 175-176.
17. Wang Y., Kruzik P., Helsing A., Helsing I., Rausch W. D.: Pesticide poisoning in domestic animals and livestock in Austria: A 6 years retrospective study. *Forensic Sci. Int.* 2007, 169, 157-160.
18. Xavier F. G., Righi D. A., Spinosa H. S.: Fatal poisoning in dogs and cats – A 6-year report in a veterinary pathology service. *Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.* 2007, 44(4), 304-309.
19. Zahorodny P., Wiechetek M.: Zatrucia rodentycydami antykoagulacyjnymi u psów. *Życie Wet.* 1997, 4, 130-135.
20. Zasadowski A., Garwacki S.: Weterynaryjne aspekty zatruc pestycydami. Wydawnictwo SGGW, Warszawa 1994, 68-69.
21. Zawadzki M., Magdalan J., Niedźwiedz A.: Zatrucia rodentycydami antykoagulacyjnymi. *Arch. Med. Sąd. Krym.* 2007, 57, 427-429.

Adres autora: dr Ewa Kucharczak-Moryl, ul. C.K. Norwida 31, 50-375 Wrocław; e-mail: ewa.kucharczak@up.wroc.pl