

Post-mortem examination in veterinary forensic medicine

Listos P.¹, Gryzińska M.², Kowalczyk M.²,
Department of Pathological Anatomy, Faculty of
Veterinary Medicine, University of Life Sciences
in Lublin¹, Department of Biological Basis of
Animal Production, Faculty of Biology and Animal
Breeding, University of Life Sciences in Lublin²

The purpose of this article was to present post-mortem examination as the important aspect of forensic veterinary medicine. Veterinary forensic medicine is a relatively young science, which can be said to constitute a combination of medical, biological and legal sciences. It deals with the cases of sudden animal death, the animal abuse, the spread of infectious diseases and safety of foods of animal origin, as well as opinions related to the art of veterinary medicine – in a broad sense. Veterinary forensic medicine is not only distinctive as a separate branch of forensic medicine, but together they form comparative medicine, a science which facilitates understanding of phenomena exploited in human forensic medicine on the basis of knowledge obtained while working on the animal models. Recent years have seen a perceptible demand for the services of veterinary forensic experts. The response to the growing need of veterinary forensic examinations should be the systematization of knowledge and exchange of experience, which would enable the development of this interdisciplinary science.

Keywords: forensic necropsy, death cause, animals abuse, safety of foods.

Badanie sekcyjne zwłok zwierząt jest podstawową czynnością lekarsko-weterynaryjną pomagającą w ustaleniu przyczyny zejścia śmiertelnego. Pozwala niejednokrotnie także na ustalenie ciągu przyczynowo-skutkowego, który doprowadził do śmierci zwierzęcia (1). Praktyka sądowo-weterynaryjna wskazuje, iż zwierzę może być ofiarą bądź sprawcą zdarzenia, z zaistnieniem którego ustawodawca wiąże skutki prawne. Ujawnione podczas badania sekcyjnego zmiany patologiczne mogą niejednokrotnie stanowić istotną pomoc dla organów procesowych w odpowiedzi na istotne pytania związane z prowadzonym postępowaniem. Należy zwrócić uwagę na fakt, że badanie sekcyjne zwłok to czynność niepowtarzalna. Dlatego też jej prawidłowe przeprowadzenie, sporządzenie protokołu badania oraz wydanie opinii lekarsko-weterynaryjnej ma kluczowe znaczenie. W przeciwieństwie do autopsji, w przypadku sekcji weterynaryjnej używa się terminu nekropsji.

Nauki medyczno-weterynaryjne obejmują różne techniki, jak i rodzaje badań sekcyjnych zwierząt. Jako podstawowa, powszechna technika sekcyjna zastosowanie

Badanie pośmiertne w aspekcie weterynarii sądowej

Piotr Listos¹, Magdalena Gryzińska², Marek Kowalczyk²

z Katedry Anatomii Patologicznej Wydziału Medycyny Weterynaryjnej w Lublinie oraz Katedry Biologicznych Podstaw Produkcji Zwierzęcej Wydziału Biologii i Hodowli Zwierząt Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie

ma technika Zenkera „en bloc”, w literaturze anglojęzycznej określana jako technika Ghona (od nazwiska jednego z jej współtwórców). Polega na badaniu narządów poza zwłokami zwierzęcia, w pewnych zespołach (2).

W przypadku medycyny weterynaryjnej można rozróżnić cztery rodzaje sekcji zwłok zwierząt: sekcje naukowo-lekarskie; sekcje sądowo-lekarskie (ogłędziny i otwarcie zwłok); sekcje administracyjne (zarządzane przez organy administracji państwowej) oraz sekcje wykonywane na zlecenie osób prywatnych lub różnego rodzaju osób prawnych (przedsiębiorstw). Wśród wyżej wymienionych rodzajów badań sekcyjnych na potrzeby weterynarii sądowej podstawowe znaczenie mają sekcje sądowo-lekarskie, zlecane przez organy procesowe (policja, prokuratura oraz sąd).

Pojęcie śmierci w aspekcie sądowo-lekarskim

Przesłanką do przeprowadzenia sądowo-lekarskiej sekcji zwłok jest każde podejrzenie śmierci zwierzęcia inne niż przyczyna naturalna, a jej celem jest wskazanie przyczyny zejścia śmiertelnego. Sama definicja śmierci w aspekcie sądowo-lekarskim nie jest jednak jednoznaczna. Wydawać by się mogło, że śmierć to po prostu trwałe i nieodwracalne ustanie czynności życiowych. Definicja ta często jest wzbogacona i precyzowana. Obecnie za moment śmierci uznaje się ustanie funkcji pnia mózgu (3). W ujęciu sądowo-lekarskim śmierci nie można określić jako punktu, ale raczej jako linię. Nie tyle moment, co raczej płynnie przechodzące w siebie etapy, czyli stopniowe wygasanie funkcji życiowych, oraz narastanie zmian nekrotycznych.

Według prof. Raszei (4), pierwszym z etapów umierania jest życie zredukowane (*vita reducta*), następuje wtedy obniżenie czynności wszystkich układów. Postępująca redukcja czynności podstawowych prowadzi do zaburzeń i w konsekwencji do kolejnego etapu nazywanego życiem minimalnym (*vita minima*). Końcowym efektem *vita minima* jest tak zwana śmierć pozorną, okres życia minimalnego, przybierający pozory śmierci. Pogłębiające się zmiany

prowadzą do śmierci klinicznej (*mors clinica*), podczas której ustają funkcje układów odpowiedzialnych za życie. Możliwe jest jeszcze wywołanie zjawisk interletalnych (stymulacja mięśni do pracy), charakterystycznych dla życia pośredniego (*vita intermedia*). Kolejny etap to śmierć osobnicza, podczas której następuje śmierć mózgu. Jest to etap kluczowy, dla uznania danego osobnika za zmarłego. Wyróżnia się także śmierć biologiczną. W jej trakcie następuje śmierć komórkowa organizmu.

Kluczowa dla życia organizmu jest praca trzech układów: krwionośnego, oddechowego oraz nerwowego. Zaburzenia w pracy przynajmniej jednego z nich pociągają za sobą konsekwencje dla pozostałych, co w efekcie prowadzi do śmierci.

Rodzaje i przyczyny śmierci

Dla nauk sądowo-weterynaryjnych bardziej interesujące od faktu śmierci jest jej rodzaj. Wyróżnia się śmierć naturalną, będącą efektem choroby lub po prostu starzenia. Niektóre źródła wydzielają z grupy śmierci naturalnych śmierć chorobową, traktując ją jako osobną jednostkę (5, 6, 7). W przypadku śmierci naturalnej nie występuje działanie czynników zewnętrznych.

Źródłem zainteresowania organów śledczych jest zazwyczaj inny rodzaj śmierci, a mianowicie śmierć gwałtowna. Przyczyną śmierci gwałtownej jest działanie czynników zewnętrznych. Mogą to być działania zewnętrzne w postaci różnego rodzaju okoliczności, np. wypadek komunikacyjny lub zabójstwo. Pomoc w wyjaśnieniu okoliczności towarzyszących takim zdarzeniom jest zadaniem biegłych z zakresu szeroko rozumianych nauk medyczno-sądowych.

Istnieje także inny podział śmierci. W tym przypadku za kryterium uważa się czas, w jakim trwało zejście śmiertelne. Przyjmując takie kryterium jako podstawę, rozróżnia się śmierć nagłą i powolną. Zarówno śmierć naturalna, jak i gwałtowna może mieć charakter powolny lub nagły. W przypadku śmierci naturalnej można mówić o nagłym zejściu śmiertelnym, powodowanym np. zawałem. Zejście śmiertelne może być także efektem

długotrwałej, przewlekłej choroby. Podobnie jest w przypadku śmierci gwałtownej, gdy przewlekłe zatrucie może skutkować zgonem (śmierć powolna) lub zejście może nastąpić w sposób nagły, np. śmiertelny postrzał z broni palnej.

Problem ustalenia rodzaju śmierci może skutkować powołaniem biegłego, którego zasadniczym działaniem jest wyjaśnienie przyczyny zgonu. Podział przyczyn śmierci różni się w zależności od jego źródła. W rodzimych publikacjach przeważa podział na przyczynę pierwotną, wtórną i bezpośrednią. Za przyczynę pierwotną uważa się uraz bądź chorobę, która zapoczątkowała łańcuch wydarzeń prowadzących do zgonu. Przyczyna wtórna, nazywana także powikłaną, rozwija się z przyczyny pierwotnej i prowadzi do przyczyny bezpośredniej zgonu (6). Nieco inny podział pojawia się w literaturze anglojęzycznej, gdzie rozróżnia się przyczynę (odpowiednik przyczyny pierwotnej), sposób i mechanizm śmierci, który odpowiada przyczynie bezpośredniej (8).

Zmiany pośmiertne

Po śmierci dochodzi do powstania i rozwoju zmian pośmiertnych, które w zależności od okoliczności zejścia śmiertelnego mogą przyjmować różną formę i intensywność. Wczesne zmiany pośmiertne mogą stać się źródłem istotnych informacji na temat czasu i okoliczności śmierci. Jednak ich duża podatność na zmiany warunków zewnętrznych skłania do dużej skrupulatności i dokładności w wyciągnięciu wniosków.

Wyróżnia się wczesne i późne zmiany pośmiertne. Wśród zmian wczesnych pojawia się dodatkowy podział na zmiany pewne, w oparciu o które można stwierdzić zgon; są to: plamy pośmiertne (opadowe) i stężenie pośmiertne. Do zmian niepewnych zalicza się oziębienie zwłok, bledność oraz wysychanie ciała. Wśród zmian późnych rozróżnia się autolizę, gnienie oraz zmiany utrwalające, takie jak przeobrażenie woskowo-tłuszczowe, zeszkietowanie czy mumifikacja (9).

Do wczesnych zmian pośmiertnych należy oziębienie zwłok, które do 24 godzin po śmierci jest najbardziej wiarygodnym sposobem określania jej czasu. Na sam fakt ochładzania zwłok istotny wpływ ma wiele czynników, wśród których najważniejszy jest klimat, aktualna pogoda oraz sposób okrycia zwłok (10). Po śmierci ustaje termoregulacyjna funkcja krwi, temperatura ciała wyrównuje się z temperaturą otoczenia. Przyjmuje się, że temperatura okrytego ciała w klimacie umiarkowanym spada o 1,5°C na godzinę przez pierwsze 6 godzin, a następnie o 1°C do 12 godzin po śmierci (10). Jednak tak proste

założenie zwykle jest mało dokładne. Za najlepszy sposób określania czasu śmierci na podstawie temperatury zwłok uznaje się nomogram Henssge'a (11), który przy określaniu czasu zgonu uwzględnia wiele czynników, takich jak masa ciała, temperatura otoczenia. Zazwyczaj oziębienie zwłok trwa do 20 godzin po śmierci (9). Z zatrzymaniem krążenia krwi w ustroju wiąże się również zjawisko bledności zwłok (*polor mortis*), której rozwój jest tak szybki, że nie znajduje ono zastosowania przy ustalaniu czasu śmierci (12).

Istotną zmianą dla celów sądowo-lekarskich są plamy opadowe (*livor mortis*), których rozwój może wskazywać na czas śmierci, ale też ułożenie ciała podczas zdarzenia. Powstawanie plam opadowych jest spowodowane grawitacyjnym opadaniem krwi. Pierwsze pojawiają się już około 20 minut po śmierci, choć na uwagę zasługuje pewien wyjątek, u ludzi z zaburzeniami krążenia plamy opadowe mogą pojawić się na krótko przed zgonem. Pełne rozwinięcie *livor mortis* następuje około 2–4 godziny po zgonie. Plamy mogą się przemieszczać do 12 godzin po śmierci (10). Istotne znaczenie ma również fakt, że przemieszczalność może być całkowita, do około 6. godziny, oraz częściowa do około 12. godziny, ponadto po zmianie ułożenia ciała nowe plamy mogą się pojawiać nawet po 16 godzinach od śmierci (13). Dla biegłych szczególnie istotna jest barwa i rozłożenie plam. Zazwyczaj plamy mają barwę sinowisniową lub purpurową, ale w przypadku zatrucia tlenkiem węgla, cyjankiem przyjmują barwę różową, a przy zatruciu, np. siarkowodorem, barwę zielonkawą (14). Z kolei rozłożenie plam pozwala na określenie pozycji ciała w trakcie śmierci oraz ułatwia ujawnienie ewentualnego faktu przemieszczenia zwłok przez osoby trzecie (10).

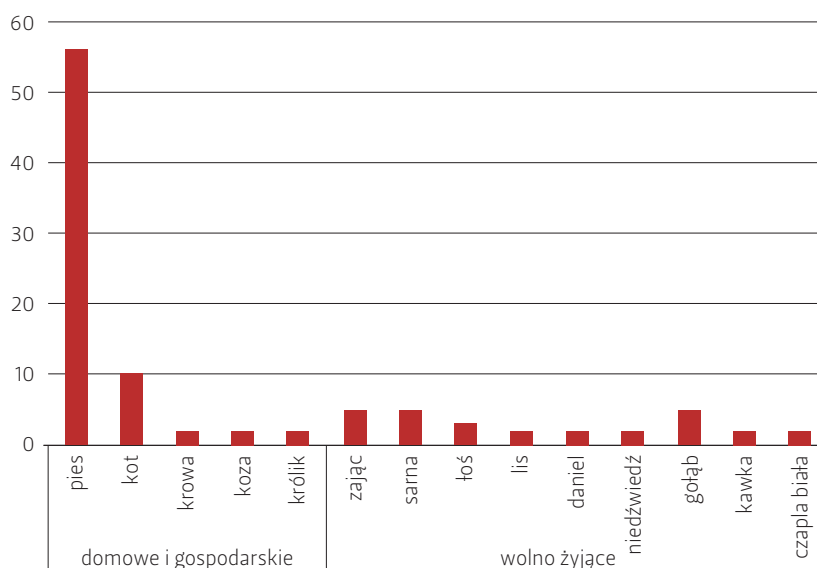
Kolejną zmianą pośmiertną pomocną przy ustalaniu czasu zgonu jest stężenie pośmiertne (*rigor mortis*). Zjawisko jest powodowane spadkiem stężenia ATP w mięśniach oraz nagromadzeniem kwasu mlekowego i obniżeniem pH, co powoduje skurcz mięśni. Stężenie pojawia się około 2–6 godzin po śmierci i początkowo obejmuje mięśnie twarzy, a w kolejnych godzinach kolejne mięśnie ciała. Zazwyczaj stężenie pośmiertne mija po około 24–48 godzinach, po tym okresie mięśnie ulegają ponownemu rozluźnieniu. Rozwój i czas trwania stężenia w dużej mierze zależy także od warunków otoczenia, niska temperatura może opóźnić wystąpienie objawów *rigor mortis* oraz wydłużać czas jego trwania (9).

Zmiany pośmiertne mimo swego ogromnego znaczenia są jedynie etapem oględzin zewnętrznych i wstępem do właściwej obdukcji sądowo-lekarskiej.

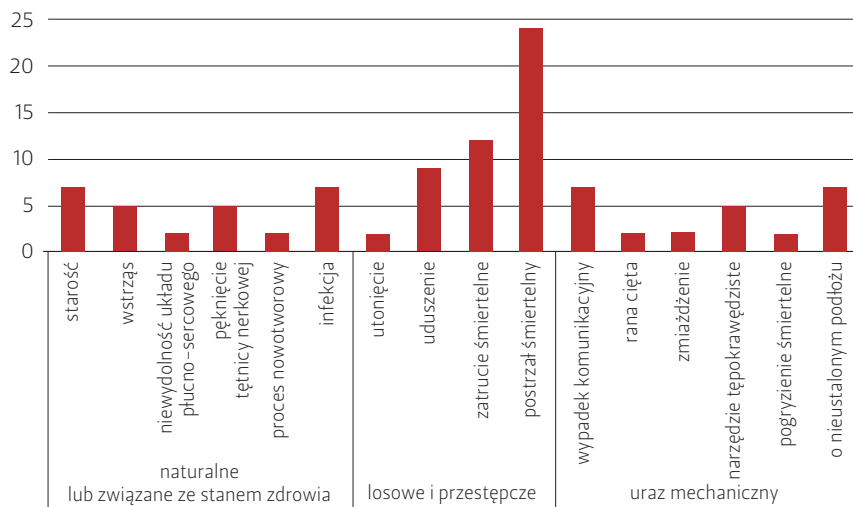
Sekcja sądowo-weterynaryjna

Zwłoki zwierzęce stanowią niejednokrotnie główny materiał badawczy, jakim zajmuje się weterynaria sądowa. Częstymi obiektami analiz sądowych są zwierzęta towarzyszące człowiekowi, ale coraz powszechniej nekropsje dotyczą także zwierząt gospodarskich, a nawet wolno żyjących (ryc. 1).

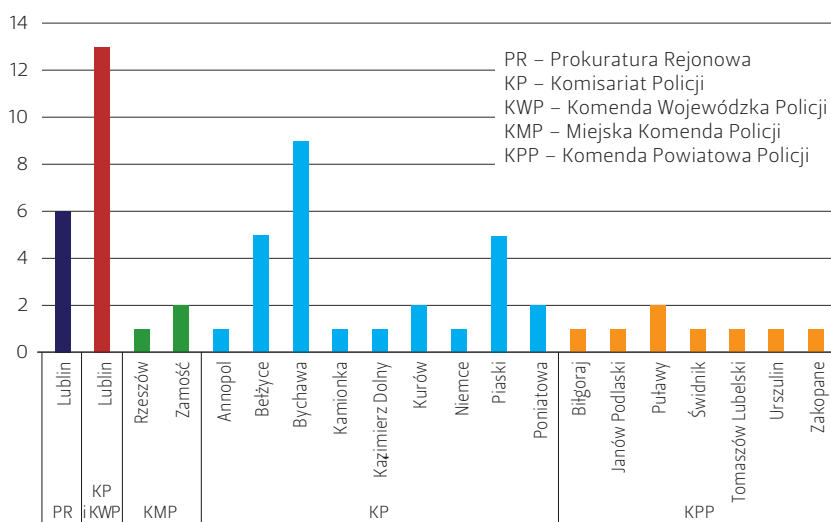
Jak zauważają Gerdin i McDonough (15), w momencie nekropsji (badanie sekcyjne zwłok zwierzęcych) zwłoki zyskują status dowodu, który może decydować o winie lub niewinności. Cele i zadania sekcji sądowo-weterynaryjnej są zazwyczaj takie same jak w przypadku autopsji (badanie sekcyjne zwłok ludzkich), a więc ustalenie okoliczności, czasu i przyczyny zejścia śmiertelnego. Warto podkreślić, że nekropsja, podobnie jak autopsja, to czynności niepowtarzalne. O ile sformułowanie kolejnej opinii w oparciu o istniejącą



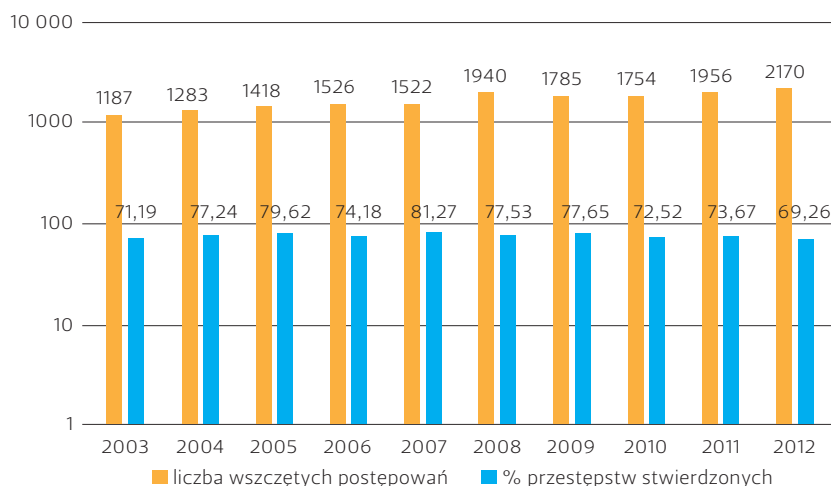
Ryc. 1. Gatunki sekcjonowanych zwierząt w latach 2000–2014



Ryc. 2. Przyczyny śmierci sekcjonowanych zwierząt



Ryc. 3. Zleceniodawcy sekcji sądowo-weterynaryjnych w latach 2000–2014

Ryc. 4. Przypadki znęcania się nad zwierzętami w latach 2003–2012 (na podstawie <http://statystyka.policja.pl/st/wybrane-statystyki/znecanie-sie-nad-zwier/50889,Znecanie-sie-nad-zwierzetami.html>)

materiał jest jak najbardziej możliwe, to uzupełnienie czy zweryfikowanie materiału staje się niejednokrotnie niewykonalne.

Pierwszym etapem badania sekcyjnego są oględziny zewnętrzne, na podstawie których dokonuje się wstępnej identyfikacji

zwierzęcia. Działania takie mają na celu określenie gatunku, rasy, płci, barwy okrywy włosowej, a także wieku osobnika i wskazanie znaków szczególnych. Na każdym etapie badania sekcyjnego należy pamiętać o dokumentacji fotograficznej,

która zwiększa wartość dowodową opinii biegłego.

Po przeprowadzeniu oględzin zewnętrznych następuje otwarcie zwłok. Wymagane jest otwarcie przynajmniej trzech głównych jam ciała, to znaczy czaszki, jamy brzusznej i klatki piersiowej. Następnie dokonuje się badania narządów w tych przestrzeniach (16). Szczegółowa analiza zmian patologicznych w poszczególnych organach pozwala wnioskować na temat przyczyny zejścia śmiertelnego. Obiektami nekropsji są nie tylko zwierzęta, których zgon nastąpił w przypadku działań przestępczych, analizy materiału sekcyjnego wskazują również na naturalne przyczyny zgonów, takie jak choroby przewlekłe (ryc. 2).

Jeżeli oględziny wewnętrzne nie pozwoliły na określenie przyczyny śmierci, należy przeprowadzić badania dodatkowe w zależności od potrzeb. Mogą to być badania histopatologiczne, toksykologiczne, analizy molekularne czy np. badanie poziomu tłuszczu w szpiku kostnym w przypadkach głodzenia zwierząt. Ponadto w wypadku nekropsji, tak samo jak w przypadku autopsji mogą być wymagane techniki specjalne, których zastosowanie dyktuje sytuacja. Przykładem niech będzie badanie tkanek miękkich oraz kości grzbietu i kończyn u zwierząt będących ofiarami wypadków komunikacyjnych czy analiza skrwawienia szyi wraz z badaniem narządów szyi wykonywana w przypadkach zagardleń.

Na podstawie całości kształtu materiału formułowana jest opinia sądowo-lekarska, która oprócz danych formalnych (daty, nazwiska przeprowadzającego badanie sekcyjne), zawiera też część merytoryczną, tak zwany wywód z oględzin, na którą składa się sprawozdanie z przeprowadzonych badań oraz wnioski, które sformułowano na podstawie wyników (16, 17). Prawidłowo sporządzona opinia lekarsko-weterynaryjna nabiera mocy prawnej, która w znaczącym stopniu ma wpływ na dalsze postępowanie organów procesowych.

Z uwagi na znikome piśmiennictwo dotyczące omawianego zagadnienia i rosnące znaczenie sekcji weterynaryjno-sądowych, celowe wydaje się usystematyzowanie wiedzy. Wymiana doświadczeń może znacząco wpłynąć na rozwój tej wciąż stosunkowo młodej gałęzi medycyny sądowej i przynieść korzyści zarówno lekarzom weterynarii, biegłym sądowym, jak i organom procesowym.

Weterynaria sądowa jest nauką dynamiczną, w jej przypadku nie można wydzielić dokładnie daty powstania. Jej rozwój i powstanie jest raczej odpowiedzią na zapotrzebowanie, które potwierdza rosnąca liczba nekropsji przeprowadzonych na zlecenie organów ścigania (ryc. 3).

Ostatnie 10–15 lat przyniosło wiele doniesień na ten temat. Są one efektem coraz bardziej kompleksowego podejścia organów ścigania do badania okoliczności przestępstw, skutkującego rosnącą liczbą postępowań wszczętych w sprawie przestępstw na zwierzętach. Według danych z lat 2003–2012, liczba wszczętych postępowań w ciągu tej dekady wzrosła niemal o 100% (ryc. 4).

Zwierzęta, często określane jako niemi świadkowie, dzięki medycynie sądowo-weterynaryjnej zyskują coraz większe znaczenie. Doskonałym określeniem zadania weterynarii sądowej jest stwierdzenie Browna (18), że nauka ta daje głos tym, którzy sami nie mogą mówić. To właśnie cel przyświecający lekarzowi weterynarii, który podejmuje się badania weterynaryjno-sądowego. Wykorzystując swoją wiedzę i doświadczenie, nadaje formę treści wyrażanej przez zwierzę.

Podsumowanie

Znaczenie weterynarii sądowej wykazuje tendencję wzrostową, potwierdzeniem tego jest wzrost zapotrzebowania na usługi specjalistów z tej dziedziny nauki. Fakt ten jest powodowany zarówno wzrastającą liczbą przestępstw na zwierzętach, większą liczbą zgłoszeń, jak i bardziej kompleksowym podejściem organów ścigania, które mogą wykorzystywać wiedzę biegłych w celu zwiększenia wykrywalności przestępstw.

Ponieważ weterynaria sądowa jest swobodną fuzją wielu dyscyplin, to korzyści z jej rozwoju również mogą być multidyscyplinarne. Wyniki oraz protokoły przebiegu sekcji weterynaryjno-sądowych mogą być dobrym źródłem i uzupełnieniem wiedzy dla lekarzy weterynarii. Przedstawianie i popularyzowanie możliwości tejże dyscypliny może zwiększyć świadomość organów ścigania o tym, jak istotnym i użytecznym narzędziem dysponują. Ponadto rozwój weterynarii sądowej mógłby być siłą napędową w rozwoju medycyny porównawczej, której wyniki i osiągnięcia są istotne nie tylko dla biegłych z wielu dziedzin oraz pracowników organów procesowych, ale także dla lekarzy i diagnostów, a przez to także dla ich pacjentów.

Piśmiennictwo

- Gąszczyk-Ożarowski Z., Chowaniec C.: Medico-Legal autopsy – selected legal issues: Regulation Concerning the Performance of Medico-legal Autopsy of July 15, 1929. *Arch. Med. Sąd. Krym.* 2010, **60**, 59–62.
- Skowronek R., Chowaniec C.: The evolution of autopsy technique – from Virchow to Virtopsy*. *Arch. Med. Sąd. Krym.* 2010, **60**, 48–54.
- Żaba C., Świdorski P., Żaba Z., Grześkowiak M.: Forensic-Legal Aspects of Collecting Organ Grafts From Corpeses. *Medical News* 2009, **78**, 159–164.
- Raszeja S.: Some remarks on t hanatology classical branch of forensic medicine. *Ann. Acad. Med. Gedan.* 2005, **35**, 165–172.
- Listos P., Gryzinska M., Kowalczyk M.: Analysis of cases of forensic veterinary opinions produced in a research and teaching unit. *J. Forensic Leg. Med.* 2015, **36**, 84–89.
- Minias R., Berent J.A.: comparative analysis of types, causes and circumstances of deaths based on autopsy reports from the periods of 1945–50 and 1990–1993. *Arch. Med. Sąd. Krym.* 2006, **56**, 71–79.
- Witkowska K.: Procedural, forensic, and court and medical aspects of post-mortem examination. *Prokuratura i Prawo* 2012, **6**, 153–175.
- Schmitt A., Cunha E., Pinheiro J.: *Forensic anthropology and medicine: complementary sciences from recovery to cause of death.* Human Press, New Jersey, 2006, 13–37.
- Goff M.L.: Early post-mortem changes and stages of decomposition in exposed cadavers. *Exp. Appl. Acarol.* 2009, **49**, 21–36.
- Pounder D.J.: *Time of Death. Lecture Notes:* University of Dundee, Department of Forensic Medicine, 1995.
- Tagliaro F., De Leo D., Pellini E.: Time since death and body cooling: reevaluation of the Henssge nomogram. *PhD Course in forensic science and medicine XXIII Cycle* University of Verona 2011.
- Schäfer A.T.: Colour measurements of pallor mortis. *Int. J. Legal Med.* 2000, **113**, 81–83.
- Kaliszan M.: An attempt at estimating the time of death based on limited data from death scene. *Arch. Med. Sąd. Krym.* 2012, **62**, 203–207.
- Lavezzi W.A.: *Course essentials of forensic pathology.* ASCP Resident Review, 2012.
- Gerdin J.A., McDonough S.P.: Forensic pathology of companion animal abuse and neglect. *Vet. Pathol.* 2013, **50**, 994–1006.
- Barzdo M., Berent J.: *Przepisy dotyczące sekcji zwłok.* Materiały dydaktyczne, Łódź 2010.
- Świątek B.: *Medicolegal autopsy – realization of procedural and essential requirements.* *Arch. Med. Sąd. Krym.* 2005, **55**, 55–60.
- Brown J.: *Veterinary forensics giving a voice to those who cannot speak for themselves.* Washington State University Honors College thesis, Spring 2009, 61.

Dr n. wet. mgr prawa Piotr Listos, Katedra Anatomii Patologicznej Wydziału Medycyny Weterynaryjnej Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie, ul. Głęboka 30, 20-612 Lublin, e-mail: piotr.listos@up.lublin.pl