

Necropsy of animals – expectations and possibilities

Sapierzyński R., Bielecki W., Dolka I., Kliczkowska-Klarowicz K., Rodo A., Sendeka H., Sobczak-Filipiak M., Department of Pathology and Veterinary Diagnostics, Faculty of Veterinary Medicine, Warsaw University of Life Sciences – SGGW

This article is dedicated to the critical evaluation of the post-mortem examination in veterinary medicine. Also called autopsy or necropsy, it is a scrupulous examination of animal cadaver in order to establish all abnormalities in internal organs composition, structure and arrangement, that have resulted from the disease(s). Nevertheless, it is not always possible to face owners and clinicians expectation in revealing the actual cause of animal death – as all diagnostic tools, necropsy has also many limitations. Veterinary forensic pathology is a discipline of an early phase of its development but expands very fast in some countries, like USA or Great Britain. The most common challenges that veterinary pathologists meet on autopsy are to establish the age and causes of skin wounds, the age of hemorrhages (bruises), the time since death, the diagnosis of drowning, the peri-anesthetic mortality and the presence and duration of starvation. However, data from autopsies are used to describe the history of the diseases and valuable sources of medical knowledge.

Keywords: cat, dog, necropsy, veterinary forensic pathology.

Sekcja zwłok (nekropsja, *obductio, sectio cadaveris*, necropsy, autopsy, dissection) to rozbiór zwłok wykonany według określonego schematu i określonych zasad, którego celem jest ustalenie zmian anatomopatologicznych, czyli nieprawidłowości w budowie i ułożeniu narządów wewnętrznych i/lub zawartości jam ciała oraz orzeczenie o przyczynie śmierci (1). Należy pamiętać, że sekcja zwłok jest badaniem dodatkowym, którego wyniki trzeba rozpatrywać w kontekście innych badań dodatkowych, analiz i testów diagnostycznych.

Sekcja zwłok zwierząt – oczekiwania i możliwości

Rafał Sapierzyński, Wojciech Bielecki, Izabella Dolka, Katarzyna Kliczkowska-Klarowicz, Anna Rodo, Hanna Sendeka, Małgorzata Sobczak-Filipiak

z Katedry Patologii i Diagnostyki Weterynaryjnej Wydziału Medycyny Weterynaryjnej w Warszawie

Sekcja jest częścią bardziej ogólnego postępowania, które prowadzone jest przez osoby lub podmioty zlecające, przykładowo lekarza weterynarii kierującego zwierzę na sekcję, policjanta lub prokuratora, który prowadzi działania wyjaśniające, albo inną wyznaczoną do tego osobę (2). Sekcja w wielu przypadkach pozwala na określenie bezpośredniej przyczyny śmierci i czynników, które do niej doprowadziły. W przypadku gdy okoliczności zgonu zwierzęcia są znane i przypuszczalnie przyczyną śmierci była choroba, to sekcję taką określamy jako: weterynaryjna sekcja diagnostyczna.

Trzeba mieć świadomość, że zwłoki są układem statycznym (choć z czasem pojawiają się w obrębie zwłok pewne zmiany – zmiany pośmiertne, które zmieniając obraz zmian anatomopatologicznych, znacznie utrudniają postawienie wiarygodnego rozpoznania), dlatego też osoba, która ją przeprowadza (obducent), w trakcie nekropsji określa stan istniejący w danej chwili, czyli stan zastany (*status praesens, status quo*) na poziomie makroskopowym i ewentualnie mikroskopowym (o ile stan zwłok pozwala na wykonanie rzetelnego badania histopatologicznego). Z owego stanu można z dużą dozą prawdopodobieństwa, a często z pewnością wnioskować odnośnie do zdarzeń, które miały miejsce przed śmiercią zwierzęcia. Określenie przyczyny śmierci na podstawie przeprowadzonej sekcji zwłok jest możliwe jedynie w sytuacji, gdy uda się zidentyfikować zmiany morfologiczne na poziomie makroskopowym lub mikroskopowym (3). W wielu przypadkach takie zmiany się nie pojawiają,

np. przy przedawkowaniu leków użytych do narkozy, nieprawidłowej reakcji pacjenta na leki podane w odpowiednich dawkach, nieprawidłowej intubacji, niedociśnieniu, zaburzeniach metabolicznych, zaburzeniach pracy serca bez zmian jego struktury (najczęściej arytmie); 3). Na przykład w przypadku śmierci wynikającej z porażenia prądem elektrycznym o niskim napięciu w wielu przypadkach (u ludzi w około połowie przypadków) nie stwierdza się żadnych typowych zmian morfologicznych, z wyjątkiem wskazujących na ostrą niewydolność krążenia. Także przy porażeniu piorunem u zwierząt zmiany morfologiczne obserwuje się rzadko (tylko w 43% przypadków zwierząt zabitych przez uderzenie piorunem stwierdza się uszkodzenia zewnętrzne, a jeszcze rzadziej stwierdza się nieprawidłowości w narządach wewnętrznych), dlatego też orzeczenie odnośnie do przyczyny śmierci przy braku zmian morfologicznych stawia się poza salą sekcijną – poszukując dowodów na porażenie piorunem w miejscu ujawnienia zwłok (ślady uderzenia pioruna w ziemię, połamane drzewa, zeznania świadków; 4). Co więcej, nawet w sytuacji, gdy pewne subtelne zmiany spowodowane działaniem prądu elektrycznego pojawią się w narządach padłych zwierząt, to autoliza pośmiertna może je szybko zatrzeć, co uniemożliwia postawienie rzetelnego rozpoznania (4).

Patolog weterynaryjny, wykonując sekcję, działa niezależnie, obiektywnie i bez nacisków ze strony innych uczestników postępowania wyjaśniającego, opiera się na faktach, jego zadaniem nie jest przesądzać, ale

dokumentować, interpretować i wyjaśniać zmiany patologiczne osobie odpowiedzialnej za wyjaśnienie przyczyny zgonu zwierzęcia (2). W razie konieczności patolog pomaga zrozumieć zmiany anatomopatologiczne, które stwierdzono w czasie sekcji.

Sekcja zwłok może być też częścią postępowania sądowego, w dziedzinie nauki określanej jako weterynaryjna patologia sądowa (veterinary forensic pathology), która jest szybko rozwijającą się integralną dyscypliną nauk medycznych i wymaga znajomości specjalistycznych zagadnień z wielu dziedzin nauki (5, 6). Wprawdzie sekcja zwłok zwierzęcia, które padło z przyczyn naturalnych, nie różni się technicznie od sekcji będącej etapem postępowania sądowego, jednak podstawowy cel oraz dochodzenie do niego różnią się od siebie znacznie (6). Weterynaryjny patolog sądowy (forensic veterinary pathologist) to patolog weterynaryjny, który nabył dodatkową wiedzę i umiejętności z zakresu weterynaryjnej patologii sądowej i może tę wiedzę udokumentować, najlepiej stosownym certyfikatem (2, 7). Należy więc pamiętać o tym, że patolog weterynaryjny nie jest w prostym przełożeniu weterynaryjnym patologiem sądowym. W Stanach Zjednoczonych, gdzie lekarze weterynarii mają możliwość uzyskania specjalizacji z zakresu patologii weterynaryjnej (możliwość taką daje American College of Veterinary Pathologists), znaczna część z tych specjalistów (74%) wskazuje jednoznacznie, że nie są przygotowani w sposób należyty do zadań, jakie stawia przed nimi weterynaryjna patologia sądowa, mimo że 80% z nich z takimi przypadkami spotkało się co najmniej raz (8). W Wielkiej Brytanii możliwości kształcenia się w zakresie weterynaryjnej patologii sądowej są na razie w fazie początkowej, jednak z uwagi na coraz większe zainteresowanie tą dziedziną wiedzy rosną one z każdym rokiem (7).

Wciąż otwarte pozostaje pytanie, czy w świetle faktu, że patolog ma za zadanie ocenić stan zastany, to powinien on działać w oparciu o zdobyte wcześniej informacje (wywiad, karta pacjenta, okoliczności śmierci) czy też przeprowadzić sekcję bez ich znajomości (2). Wydaje się jednak, że przed przeprowadzeniem badania pośmiertnego należy określić z osobą zlecającą sekcję bądź prowadzącą dochodzenie zespół zagadnień, które patolog powinien ustalić, poza tym patolog sądowy powinien mieć informacje na temat okoliczności ujawnienia zwłok lub mieć dostęp do dokumentacji fotograficznej miejsca zdarzenia (powinien mieć możliwość udziału w oględzinach takiego miejsca), dostęp do zeznań świadków itp. (2, 9). W zależności od okoliczności, w jakich nastąpiła śmierć, może istnieć konieczność przeprowadzenia sekcji w szczególny sposób lub może zachodzić potrzeba przeprowadzenia dodatkowych testów, których

rutynowo się nie przeprowadza. Przykładowo, gdy podejrzewa się zmiany w obrębie rdzenia kręgowego, taka informacja winna się znaleźć w skierowaniu (łącznie z podaniem, którego odcinka zmiana dotyczy), bowiem w sytuacji rutynowej sekcji rdzenia kręgowego się nie wykonuje. Jeżeli historia choroby kota sugeruje kardiomiopatię przerostową, to sposób cięcia dla oceny morfologicznej serca różni się od tego, który stosuje się rutynowo (1). Kolejną kwestią jest dostępność dowodów zabezpieczonych w miejscu ujawnienia zwłok oraz wszelkiej dokumentacji zebranej w toku postępowania wyjaśniającego (2). Odpowiedzi na pytania zadane przez osobę prowadzącą dochodzenie odnośnie do okoliczności i przyczyny śmierci będą w większości przypadków wymagały zastosowania wielu dodatkowych technik badawczych, włączając w to badania mikroskopowe wycinków narządów wewnętrznych, badania biochemiczne, entomologiczne, toksykologiczne, badania obrazowe, badania molekularne.

Oczekiwania co do wyników sekcji

Biorąc pod uwagę wskazanie do wykonania sekcji, można je podzielić na:

- 1) urzędowe (wykonywane na zlecenie urzędów państwowych, w tym wykonywane w związku ze zwalczaniem chorób zakaźnych zwierząt),
- 2) sądowe (wykonywane na zlecenie prokuratury, policji), ze wskazań osób i instytucji prywatnych (m.in. sekcje zwierząt padłych na fermach zwierząt gospodarskich),
- 3) zwierząt padłych w trakcie działalności weterynaryjnej lub śmierć nagłą,
- 4) naukowo-dydaktyczne (wykonywanie w trakcie procesu dydaktycznego lub jako składowa badań naukowych).

Coraz częściej wykonuje się sekcję zwłok zwierząt w ramach weterynaryjnej patologii sądowej (najczęściej z drugiej i trzeciej grupy wskazań), w czasie której należy wyjaśnić następujące możliwe wątki: zaniedbanie, przemoc wobec zwierząt, nieprzypadkowe urazy z podejrzeniem celowego działania człowieka, roszczenia w ramach zakupu, transportu czy opieki nad zwierzęciem (2).

W zdecydowanej większości przypadków badanie pośmiertne zwłok pozwala na określenie bezpośredniej przyczyny śmierci oraz wyjaśnienie mechanizmów, które do niej doprowadziły. Jednak z doświadczeń własnych autorów nabytych w toku wieloletniej pracy patomorfologa wynika przekonanie, że oczekiwania odnośnie do rezultatów sekcji zwłok padłego zwierzęcia są często wygórowane. Z rozmów prowadzonych zarówno z lekarzami weterynarii (lekarzami weterynarii wolnej praktyki, lekarzami zajmującymi się badaniami naukowymi), jak i właścicielami zwierząt,

które mają być lub były poddane sekcji, często ujawnia się oczekiwanie, że chwilę po przeprowadzonej sekcji bez żadnych wątpliwości patolog odpowie na wszystkie pytania dotyczące danego przypadku:

- Dlaczego pies nie wybudził się z narkozy?
- Czym kot został otruty?
- Czy u królika przedawkowano narkozę?
- Czy kocię miało wady genetyczne?
- Czy szczenię miało herpeswirozę?

Nie bez znaczenia na ową sytuację jest wpływ środków masowego przekazu, głównie telewizji (w związku ze spadkiem czytelnictwa), w której często pojawia się serial sensacyjny lub program pseudodokumentalny (nazywany paradokumentalnym), w którym zespół patologów albo jeden patolog potrafi w krótkim czasie, na podstawie kilku szczątków ludzkich precyzyjnie ustalić przyczynę i okoliczności śmierci, a rezultaty analiz genetycznych, toksykologicznych otrzymuje się zaraz po wykonanej sekcji „po wypiciu jednej kawy” w policyjnym bufecie (tak zwany zespół CSI – od tytułu serialu kryminalnego).

Wydaje się, że osoba przeprowadzająca sekcję zwłok ma do wykonania proste zadanie, bowiem widzi całe zwłoki, może je wręcz dowolnie rozcinać, oglądać, a następnie, o ile jest taka potrzeba, wykonać badania mikroskopowe, w czasie których można obejrzeć praktycznie każdą komórkę. Wybitni patolodzy medycy Dominik i Vincent DiMaio przestrzegają jednak wszystkich, którym wydaje się, że w efekcie badania pośmiertnego zwłok niejako samoistnie ujawniają się wszelkie możliwe zdarzenia, jakie zaistniały przed zgonem, w jego czasie lub tuż po nim, stwierdzając, że: *Jedną z cech niewykwalifikowanych ekspertów w patologii sądowej jest umiejętność interpretowania danego przypadku z niespotykaną precyzją. Taki „ekspert” podaje precyzyjny czas zgonu z dokładnością do minuty, jest w stanie precyzyjnie określić ułożenie zwłok, podaje szczegółowe informacje na temat zdarzeń, które miały związek ze śmiercią, precyzyjnie dedukuje na temat takiego zdarzenia. (...) Doświadczony patolog sądowy przyjmuje do wiadomości, że istnieje więcej niż jedna interpretacja zestawu zebranych faktów i jest mniej konkretny niż szarlatan* (cyt. za 6).

Ograniczenia badania sekcyjnego

Patolog weterynaryjny, który wykonuje sekcję zwłok zwierzęcia, może w trakcie wykonywanych czynności napotkać liczne niedogodności, często nie ma dostępu do choćby najistotniejszych danych dotyczących badanego przypadku. Historia choroby jest często nieznaną (w jednym z doniesień patolog wykonujący sekcję zwłok zwierząt nie dysponował kompletnym zestawem informacji aż w 19% przypadków), niekiedy wręcz ukrywana, często informacje uzyskane od

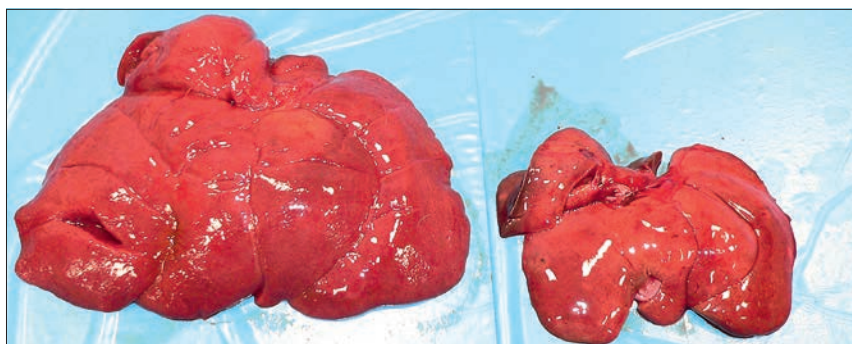
właściciela różnią się od tych, które podaje lekarz kierujący. Niekiedy rozszalony właściciel padłego zwierzęcia mówi, że pies był zdrowy, a po tym jak dostał zastrzyki, poczuł się gorzej, jednak na pytanie po co dostał zastrzyki, jeżeli był zdrowy, nie udziela odpowiedzi. W patologii sądowej kluczowe dla interpretacji zmian patologicznych oraz odpowiedzi na pytanie odnośnie do okoliczności śmierci są dowody znalezione w miejscu ujawnienia zwłok, np. dowody z miejsca zdarzenia, fotografie, nagrania wideo, zeznania świadków (10). Istotnych informacji odnośnie do zaistniałego zdarzenia (uszkodzenia kości, postrzelenia, ciała obce) dostarczają badania obrazowe wykonane jeszcze przed rozpoczęciem sekcji zwłok (2, 3), jednak może pojawić się problem techniczny możliwości takiego badania – wyposażenie kompleksu sali sekcyjnej w aparaturę do wykonania takich badań niejednokrotnie przewyższa możliwości finansowe jednostek. Z kolei wykorzystanie urządzeń, takich jak aparat rentgenowski, tomograf komputerowy czy sprzęt do rezonansu magnetycznego, którymi bada się żywe zwierzęta do badań zwłok, budzi wiele kontrowersji.

Kolejne potencjalne utrudnienie wiąże się z faktem, że w wielu typach chorób, zaburzeń lub innych nieprawidłowości nie obserwuje się zmian patognomicznych, nie tylko na poziomie makroskopowym, ale też mikroskopowym, a jedynie odchylenia wysoce nieswoiste, takie jak zwyrodnienie mięśniowe (wodniczkowe) komórek wątroby czy nerek, przekrwienie narządów, zapalny naciek komórkowy czy obecność martwicy komórek. Duże wątpliwości w niektórych przypadkach budzi użycie zmysłów badacza jako jedyne narzędzie opisu zmian makroskopowych. Postrzeżenie barw oraz konsystencji badanych narządów pozostaje pod dużym wpływem percepcji oceniającego i nie może być traktowane jako obiektywne.

Z kolei obiektywna ocena wielkości narządów może być utrudniona, po pierwsze dlatego, że istnieje dość duże zróżnicowanie prawidłowej wielkości narządów (w zależności od wielkości, rasy, typu konstytucyjnego i sposobu użytkowania zwierząt), po wtóre, w przypadku niektórych narządów brak jest możliwości obiektywnej oceny wielkości narządów (podanie wymiarów wątroby lub płuc wobec ich wybitnie nieregularnego kształtu wydaje się niemożliwe) lub zastosowanie powszechnie przyjętych wskaźników świadczących o prawidłowej wielkości narządu (np. obecność ostrych brzegów śledziony, płuc czy wątroby ma świadczyć o jej prawidłowej wielkości) nie zawsze udaje się potwierdzić w badaniach mikroskopowych (ryc. 1).

Dobrym przykładem problemów, jakie może napotkać patolog wykonujący sekcję zwłok, jest makroskopowa ocena serca kota, u którego podejrzewa się kardiomiopatię przerostową. Zaburzenie to charakteryzuje się zwiększeniem masy mięśnia sercowego, jednak, wbrew nazwie, rzadko w obrazie mikroskopowym wycinków miokardium obserwuje się przerost kardiomiocytów. Dlatego też dużą wagę należy przyłożyć do oceny makroskopowej serca, włączając w to ocenę masy bezwzględnej i względnej serca (np. w stosunku do masy ciała, precyzyjne pomiary wymiarów zewnętrznych serca, grubość poszczególnych struktur), choć wydaje się, że rozpoznanie jest proste w przypadkach oczywistych, to jednak wcale takie być nie musi w przypadkach granicznych i niezaawansowanych (11, 12)

Szpecially duże trudności może napotkać patolog w czasie wykonywania sekcji sądowej. Poniższe przykłady z pracy patologa weterynaryjnego mają na celu zobrazować opisywane wyżej trudności. Co więcej, postawione poniżej pytania są jednymi z najczęściej zadawanych w toku dochodzenia



Ryc. 1. Obraz sekcyjny wątroby dwóch kotów o podobnej masie ciała – różnica wielkości narządów jest oczywista, jednak obraz morfologiczny jest poza tym zbliżony: zarówno kształt poszczególnych płatów, zarys brzegów (w obu przypadkach ostre), napięcie torebki i barwa są wręcz identyczne. Oceny wielkości można dokonać, ważąc narządy i podając masę bezwzględną i względną (podaną jako procent masy ciała) lub też dokonując pomiarów poszczególnych płatów za pomocą linijki (np. mierząc długość płatów od obwodu do wnęki). W tak zaawansowanym przypadku jak po lewej podane wyżej parametry wskazywałyby jednoznacznie na powiększenie narządu, jednak w przypadkach łagodnego powiększenia sprawa nie będzie już taka oczywista ze względu na brak jednoznacznych wartości referencyjnych wielkości czy masy wątroby w zależności od masy ciała zwierzęcia, stanu odżywienia, płci, rasy, wieku i stanu fizjologicznego

wyjaśniającego, a pomimo to w dalszym ciągu odpowiedź na nie często pozostaje niejednoznaczna. Do owych zagadnień należą: określenie czasu i okoliczności pojawienia się rany, określenie wieku wylewów krwi (siniaków), określenie czasu, jaki upłynął od śmierci do momentu ujawnienia zwłok, odpowiedź na pytanie, czy i w jaki sposób (nie-szczęśliwy wypadek lub działanie celowe) doszło do utonięcia zwierzęcia oraz ustalenie przyczyny śmierci zwierzęcia, które padło w okresie okołoznieczuleniu, ustalenie, czy zwierzę było przed śmiercią głodzone i jak długo trwało głodzenie (3, 5).

Określenie czasu i okoliczności pojawienia się ran

Często kluczowym pytaniem w przypadku badania rany na zwłokach jest, czy została ona zadana przed śmiercią czy już po śmierci zwierzęcia. O ile obecność dobrze wyrażonych reakcji tkankowych w obrębie brzegów rany (obrząk, wylewy krwi, reakcja zapalna) pozwala na stwierdzenie, że została ona zadana *ante mortem*, to w przypadku ran, wokół których nie obserwuje się reakcji tkankowej, odpowiedź nie jest jednoznaczna (5). Do wystąpienia reakcji tkankowej potrzebny jest określony czas, dlatego też w przypadku śmierci nagłej może nie dojść do rozwinięcia się żadnych makroskopowych czy mikroskopowych zmian w odpowiedzi na zaistniałe uszkodzenie. Z drugiej strony zaobserwowano, że widoczny mikroskopowo naciek leukocytny dookoła uszkodzenia skóry może rozwinąć się nawet w kilka godzin po śmierci (to znaczy: gdy uszkodzenie nastąpiło *post mortem*; 5). Badanie mikroskopowe brzegów rany może dostarczyć istotnych informacji na temat czasu powstania rany oraz przebiegu procesu gojenia, jednak brak jest jak dotąd wiarygodnych badań oceniających tempo procesu gojenia się rany u poszczególnych gatunków zwierząt w specyficznych warunkach środowiska, dlatego takie badanie ma jedynie charakter orientacyjny (5). Przykładowo, istnieją znaczne różnice w tempie gojenia się ran u psów i kotów, mediana czasu, w którym doszło do wypełnienia ubytku w skórze przez tkankę ziarninową, wyniosła w jednym z badań 8 i 20 dni, odpowiednio u psów i kotów (13). Podobne różnice w długości okresu gojenia się ran stwierdzono pomiędzy dużymi końmi a kucami, a także pomiędzy końmi i bydłem (5).

Określenie czasu pojawienia się wylewów krwawych

W związku z tym, że wylewy krwi w tkance podskórnej (u ludzi popularnie zwane siniakami) bardzo często mają związek z urazem mechanicznym, ich badanie w czasie sekcji zwłok niejednokrotnie umożliwia ocenę, czy w danym przypadku do takiego urazu

doszło oraz w jakim czasie ów uraz wystąpił (5). Niestety, podobnie jak w przypadku ran nie ma wiarygodnych badań na temat etapów starzenia się wylewów krwi u psów, kotów i koni (5). W początkowym okresie (około 10 pierwszych godzin) wylewy krwi są żywoczerwone, następnie ciemnieją, a ich konsystencja staje się bardziej miękka, aby po 3 dobach przyjąć zabarwienie rdzawo-pomarańczowe. Na podstawie testów histochemicznych, oceniających przebieg procesu przemian hemoglobiny uwolnionej z erytrocytów w bilirubinę, można szacować, jaki czas upłynął od momentu wystąpienia wylewów krwi do momentu wykonania sekcji zwłok, jednak i w takich przypadkach wyniki analizy pozwalają jedynie na szacunkową ocenę momentu pojawiania się siniaków.

Określenie, czy zwierzę zostało utopione (lub utopiło się), czy zostało wrzucone (wpadło do wody) już po śmierci

Wprawdzie płuca psów, które utonęły, są znacznie cięższe niż płuca psów zdrowych (dwa razy cięższe niż płuca psów zdrowych o porównywalnej masie ciała), to istnieją w tym zakresie znaczne odchylenia w zależności od rasy, wieku i kondycji zwierzęcia (5, 9). Do najpowszechniej obserwowanych objawów sekcyjnych u zwierząt (psów), które się utopiły, należą: duża ilość płynu i piany w okolicy nozdrzy, w tchawicy i oskrzelach, ogniska wylewów krwi i niedodmy w płucach, trzeszczenie podczas omacywania płuc, powiększenie objętości jam serca prawego, możliwa obecność dużych ilości wody i ciał obcych w żołądka (9). Co ciekawe, nie wykazano różnic w wyglądzie makroskopowym płuc u psów, które utonęły w wodzie słodkiej czy morskiej (5).

Wydaje się, że odpowiedzi na pytanie, czy doszło do utonięcia zwierzęcia, może udzielić badanie mikroskopowe płuc (zmiany, które towarzyszą utonięciu, obejmują: poszerzenie pęcherzyków płucnych z obecnością wylewów krwi i kwasochłonnego płynu w ich świetle, z jednoczesnym zwężeniem ścian pęcherzyków płucnych, naczyń krwionośnych i ewentualnym ich pękaniem; 14). Jednak badania przeprowadzone na wycinkach płuc osób, które utonęły, nie wykazały, aby istniały jakieś typowe zmiany lub kombinacje takich zmian, na podstawie których jednoznacznie można by stwierdzić, że doszło do utonięcia (5). Do innych parametrów, które mogą przemawiać za utonięciem, zalicza się dodatni wynik testu na obecność okrzemków (jednokomórkowe glony o ścianie komórkowej wysyczonej krzemionką, pospolicie występujące w zbiornikach wody oraz w śniegu) w tkankach osobników znalezionych w wodzie (nie tylko w płucach, ale także w innych tkankach, w tym w szpiku kostnym), jednak wyniki tej analizy nie są jednoznaczne, bowiem okrzemki znajdowano zarówno

Tabela 1. Określanie szacunkowego czasu zgonu na podstawie temperatury zwłok i stężenia pośmiertnego (na podstawie danych dla zwłok ludzkich; 2)

Stan zwłok	Czas, jaki upłynął od zgonu
ciepłe bez stężenia pośmiertnego	poniżej 3 godzin
ciepłe ze stężeniem pośmiertnym	od 3 do 8 godzin
zimne ze stężeniem pośmiertnym	od 8 do 36 godzin
zimne bez stężenia pośmiertnego	powyżej 36 godzin

u osób, które utopiły się, jak i u osób, które zostały umieszczone w wodzie po śmierci, a także niemających kontaktu z wodą w ogóle lub też u żywych ludzi (5, 9). Podobne wnioski płyną z badań przeprowadzonych przez Giri i Tripathi (15); znaleźli oni niewielką liczbę okrzemków w płucach, sercu i nerkach psów, które padały z przyczyn innych niż utonięcie, oraz tych, które w czasie śmierci nie miały kontaktu z wodą. Dlatego też test na obecność okrzemków nie może być uznany za w pełni wiarygodny dowód na utonięcie jako przyczynę śmierci (5).

Określenie, jaki czas upłynął od śmierci do momentu ujawnienia zwłok lub wykonania sekcji zwłok

W świetle ogólnie znanych faktów wydaje się, że odpowiedź na powyższe zagadnienie nie może sprawić żadnego problemu. Niestety, pomimo badań prowadzonych od dziesięcioleci nie udało się opracować metody, która umożliwiłaby określenie precyzyjnego czasu śmierci człowieka czy zwierzęcia (10). Za złożonością takiej oceny może przemawiać fakt, że w analizie czasu zgonu wykorzystuje się między innymi: metody oparte na temperaturze zwłok, badania samych zwłok (zmiany pośmiertne), badania biochemiczne, elektryczną stymulację pośmiertną mięśni, badania degradacji materiału genetycznego, badania entomologiczne, określenie czasu opróżniania żołądka z treści pokarmowej (5). Na podstawie podstawowych danych możliwych do uzyskania w czasie sekcji zwłok (stężenie pośmiertne, rozkład zwłok, temperatura zwłok) doświadczony patolog może określić czas, jaki upłynął od zgonu w dość szerokich przedziałach, np. do 24 godzin, pomiędzy 1 a 3 dni, pomiędzy 3 a 7 dni, od 1 do 3 tygodni, kilka tygodni, kilka miesięcy, około roku. Jednak i w tym przypadku należy założyć dużą granicę błędów, a nasilenie zmian pośmiertnych zależeć będzie od wielu składowych, w tym gatunku, rasy, okrywy włosowej, otluszczenia zwłok, przyczyny śmierci, warunków otoczenia (szczególnie temperatura zwierzęcia, postępowanie ze zwłokami

– włożenie ich do foliowego worka tuż po śmierci samoistnej lub eutanazji radykalnie przyspiesza autolizę), rodzaju gleby, w której zakopano zwłoki, wilgotność środowiska i innych czynników. Dobrym przykładem jest przypadek owczarka kaukaskiego (zwierzę o gęstej i długiej sierści), który padł z powodu skrętu jelit i został dostarczony do sali sekcyjnej w 5 godzin od zgonu. W czasie sekcji zwłok stwierdzono zmiany pośmiertne, których nasilenie odpowiadało raczej okresowi 4–5 dni niż 5 godzin! Stwierdzono wtedy całkowitą autolizę narządów wewnętrznych, znacznego stopnia zgazowanie pośmiertne, plamy pośmiertne, przy czym temperatura zwłok była tylko nieznacznie obniżona w stosunku do prawidłowej temperatury ciała psa. Ten ostatni parametr oczywiście mógłby być uznany za dowód świadczący za krótkim okresem, jaki upłynął od zgonu, jednak sprawa nie była taka prosta, gdyż zwłoki ujawniono w czasie upalnego lata, w niewentylowanym pomieszczeniu, gdzie temperatura przekraczała 30°C.

Do innych stosunkowo prostych metod oceny czasu zgonu należy ocena stężenia pośmiertnego (*rigor mortis*), które jak podają podręczniki rozpoczyna się 2–6 godzin po śmierci i utrzymuje przez około 36 godzin (choć u psów może się utrzymywać nawet do 7 dni). Jednak przebieg tego procesu jest w dużym stopniu modulowany przez wiele czynników zewnętrznych i wewnętrznych, takich jak: temperatura otoczenia, temperatura zwierzęcia w czasie zgonu, aktywność fizyczna i stan fizjologiczny przed śmiercią (np. posocznica lub inne choroby przebiegające z nasilonym stanem zapalnym), objętość tkanki mięśniowej (10). W tabeli 1 zaprezentowano szacunkowe określenie czasu, jaki upłynął od śmierci do momentu wykonania sekcji zwłok na podstawie temperatury zwłok i oceny stężenia pośmiertnego.

Określenie przyczyny umieralności okołoznieczuleniewej

Przypadki śmierci zwierząt, która nastąpiła w okresie okołoznieczuleniewej są wprawdzie nieliczne w praktyce patologa

Tabela 2. Potencjalne przyczyny śmierci w okresie okołoznieczuleniewej

1.	Śmierć spowodowana chorobą lub uszkodzeniem, które było wskazaniem do zabiegu w znieczuleniu.
2.	Śmierć spowodowana chorobą współistniejącą, która nie była wskazaniem do zabiegu w znieczuleniu.
3.	Śmierć spowodowana powikłaniami chirurgicznymi.
4.	Śmierć zależna od procedury anestezjologicznej w sytuacji, gdy inne przyczyny zostały wykluczone.

weterynaryjnego (w jednym z doniesień było to 1,3% przypadków sekcji zwłok zwierząt różnych gatunków – najczęściej psów i kotów), jednak ich znaczenie dla zainteresowanych stron jest olbrzymie, i nieraz

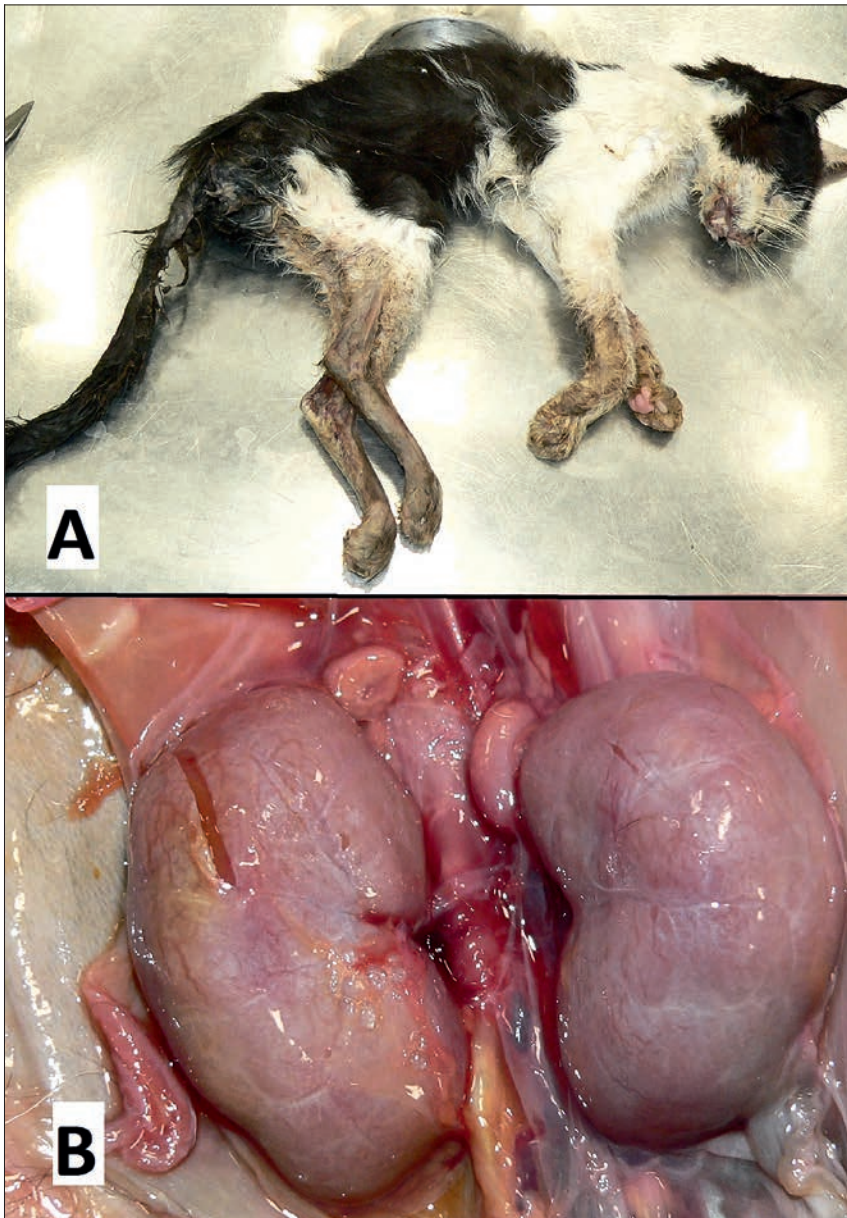
ociera się o sądowe lub prokuratorskie postępowanie wyjaśniające (3). Bazując na danych z medycyny człowieka, przyczyny śmierci w okresie okołozniczeniowym można podzielić na kategorie

przedstawione w tabeli 2. W części przypadków określenie przyczyny zgonu, który nastąpił przed, w trakcie lub po zabiegu wymagającym znieczulenia nie stanowi problemu, szczególnie w przypadku krwotoku jatrogennego, niepodwiązania właściwego lub podwiązania niewłaściwego naczyń czy perforacji jelita, jednak w wielu przypadkach sprawa nie jest oczywista (3). Brak jest w medycynie weterynaryjnej wiarygodnych danych w tym zakresie, z kolei analiza obejmująca przypadki śmierci okołozabiegowej u ludzi wykazała, że w 61% przypadków zgon nie miał związku z procedurą anestetyczną i wynikał z błędów lekarskich lub powikłań pooperacyjnych, takich jak krwotok jatrogenny.

Z informacji przedstawionych w tabeli 2 wynika, że o ile w czasie sekcji zwłok nie ustalono żadnej morfologicznej przyczyny śmierci, a w wywiadzie nie ma informacji o wystąpieniu zaburzeń natury patofizjologicznej, to na zasadzie wykluczenia należy przyjąć, że śmierć miała związek z procedurą anestetyczną. Jednak w dalszym ciągu sprawa nie pozostaje wyjaśniona, bowiem w świetle aktualnych danych badania toksykologiczne dla oceny potencjalnego przedawkowania leków w trakcie znieczulenia lub też oceny potencjalnych efektów ubocznych takich leków podanych w dawkach prawidłowych nie ma znaczenia praktycznego, więc ich wykonywanie jest bezcelowe (3). W sytuacjach takich kładzie się nacisk na stwierdzenie lub wykluczenie zmian morfologicznych, które mogłyby wyjaśnić przyczynę zgonu. Nie jest to, niestety, zadanie proste, bowiem przeprowadzone badania wskazują, że u 43% psów, 34% kotów i 44% królików poddanych sekcji, u których miała miejsce śmierć okołoznieczuleniowa, nie stwierdzono żadnych istotnych zmian morfologicznych (zdecydowana większość tych przypadków były to planowane zabiegi, głównie sterylizacja lub kastracja); 3). Finalnie, przyczynę śmierci określa się w oparciu o analizę zespołu ekspertów, złożonego co najmniej z patologa i ekspertów klinicznych – anestezjologa i chirurga, biorąc pod uwagę zmiany stwierdzone w czasie sekcji, przebieg zabiegu, przegląd karty znieczulenia i analizy pełnej dokumentacji medycznej pacjenta (3).

Określenie, czy zwierzę było przed śmiercią głodzone i jak długo trwało głodzenie

Badania obejmujące przypadki sekcji zwłok psów (16), u których stwierdzono wychudzenie znacznego stopnia, wykazały, że nie istnieją praktycznie żadne zmiany sekcyjne bądź mikroskopowe, które umożliwiają określenie, czy wychudzenie wynikało z toczącej się choroby prowadzącej do kacheksji zwierzęcia (wyniszczenie z przyczyn



Ryc. 2. Zwłoki kota, które dostarczone do sekcji zwłok celem określenia, czy zwierzę było przed śmiercią głodzone (wyniszczenie z przyczyn egzogennych), czy też nie jadło z powodu choroby (wyniszczenie z przyczyn endogennych). Kot przed śmiercią był poddany stacjonarnej obserwacji (zamknięty w klatce w lecznicy) pod kątem wściekliczy, po tym jak pokąsał człowieka, a po zakończeniu obserwacji został zabrany przez organizację działającą na rzecz zwierząt. Przy odbieraniu kota przedstawiciel organizacji stwierdził, że zwierzę jest w bardzo złym stanie, podejrzewał, że prawdopodobnie w trakcie obserwacji nie miało zapewnionej należytej opieki i nie było karmione, dlatego zabral je do innej lecznicy celem ratowania jego życia, a następnie przekazania do adopcji. Niestety, kot padł. W trakcie sekcji zwłok stwierdzono znacznego stopnia wyniszczenie (co wyraźnie widać tak na rycinie A, jak i na rycinie B – fakt, że oba nadnercza są bardzo dobrze widoczne, wynika z całkowitego zaniku tkanki tłuszczowej okolonerkowej), pusty przewód pokarmowy oraz nieprawidłowy wygląd makroskopowy nerek (histologicznie rozpoznano przewlekłe zapalenie nerek, które jest częstą przyczyną przewlekłej niewydolności nerek, która z kolei bardzo często prowadzi do całkowitej utraty apetytu). W takiej sytuacji nie da się jednoznacznie określić, czy wyniszczenie zwierzęcia było związane z tym, że nie jadło (nie miało apetytu) z powodu przewlekłej niewydolności nerek (wyniszczenie z przyczyn endogennych), czy też nie miało dostępu do pokarmu (wyniszczenie z przyczyn egzogennych). Rozstrzygające w tej sprawie byłoby przesłuchanie bezstronnych świadków. Jedyną przesłanką (ale nie bezsprzecznym dowodem) przemawiającą za wyniszczeniem z przyczyn egzogennych mógłby być zły stan utrzymania (ogon, okolica odbytu, kończyny były zanieczyszczone brudnym, mazystym materiałem), co sugeruje brak należytej opieki w trakcie obserwacji

endogennych), czy też było wynikiem głodzenia zwierzęcia (wyniszczenie z przyczyn egzogennych, spowodowane niepodawaniem zwierzęciu pokarmu, podawaniem karmy w zbyt małych ilościach lub złej jakości, brakiem odrobaczania, utrzymywaniem zwierzęcia w warunkach rażącego niechlujstwa; **ryc. 2**; 16, 17). Stwierdzono natomiast, że istnieją różnice dotyczące okoliczności śmierci w zależności od tego, czy wyniszczenie psa było spowodowane przyczyną endogenną, czy też wynikało z czynników egzogennych. Mianowicie, jedynie w przypadku psów z drugiej grupy zwierzęta znajdowano w miejscach niezamieszkałych lub też na zwłokach stwierdzano cechy urazów, z kolei w przypadku psów z grupy pierwszej części były one poddawane eutanazji (16). Wyniki powyższych badań wskazują wyraźnie, że szczególnie informacje dotyczące okoliczności śmierci odgrywają istotną rolę w określaniu przyczyny śmierci zwierząt.

Znaczenie sekcji zwłok w przypadku podejrzenia zatrucia

Zdecydowana większość przypadków zatrucia w medycynie weterynaryjnej ma związek z przypadkowym spożyciem substancji chemicznych przez zwierzę, a jedynie nieliczne są skutkiem celowego działania człowieka – przypadki te stanowią około 0,5% zatruc u zwierząt (18). Objawy kliniczne wynikające ze spożycia toksyn (objawy zatrucia) zazwyczaj nie są swoiste i często naśladują objawy wielu innych chorób, jednak w przypadku trudnych do wyjaśnienia i często drastycznych w przebiegu objawów klinicznych, właściciel zwierzęcia lub przyjmujący go lekarz weterynarii podejrzewają zatrucie (z doświadczeń własnych wynika, że najczęściej właściciel zwierzęcia twierdzi, że jest to działanie celowe). Niektóre z trucizn powodują pojawienie się specyficznych zmian makroskopowych lub mikroskopowych (glikol etylenowy powoduje odkładanie się kryształów szczawianu wapnia w obrębie kory nerek, powodując specyficzne zmiany zwyrodnieniowe i martwicze komórek nabłonka kanalików nerkowych; 18), jednak w zdecydowanej większości przypadków takie zmiany morfologiczne nie są widoczne lub też nie mają one charakteru swoistego. W opracowaniu Gwaltney-Brant (18) na 23 trucizny, które są najczęstszą przyczyną zatruc u zwierząt, 4–6 trucizn powoduje zmiany morfologiczne, które można uznać za dość specyficzne, 8 trucizn nie powoduje powstania jakichkolwiek zmian na poziomie makroskopowym i mikroskopowym, a w pozostałych przypadkach występujące zmiany morfologiczne mają charakter wysoce nieswoisty, np. przekrwienie narządów wewnętrznych, obrzęk płuc, martwica

kardiomiocytów bądź owrzodzenie żołądka lub/i przełyku.

Do potwierdzenia zatrucia jako przyczyny śmierci należy potwierdzić trzy składowe: (a) wystąpienie objawów klinicznych zgodnych z objawami opisywanymi dla danej trucizny, (b) stwierdzenie specyficznych zmian makroskopowych i/lub mikroskopowych zgodnych z tymi opisywanymi dla danej trucizny oraz (3) wykrycie w testach toksykologicznych substancji chemicznej, którą podejrzewano, że była przyczyną zatrucia, w tkankach zwierzęcia w dawkach uznanych za toksyczne (18). Taki efekt postępowania jest możliwy jedynie przy ścisłej współpracy opiekuna zwierzęcia, klinicysty, patologa i toksykologa. Niestety, z obserwacji własnych oraz danych piśmiennictwa często jedyną informacją, jaką uzyskuje patolog przed rozpoczęciem sekcji, jest „zwierzę znalezione martwe, istnieje podejrzenie zatrucia”.

Cóż zatem może patolog weterynaryjny w przypadku podejrzenia zatrucia? Z pewnością może wykonać sekcję zwłok w celu ewentualnego stwierdzenia zmian morfologicznych, które mogą wyjaśnić przyczynę zgonu, a tym samym wykluczyć zatrucie jako przyczynę śmierci (**ryc. 3**). W przypadku braku takiej przyczyny, patolog może określić, czy występują zmiany morfologiczne, których obecność może sugerować zatrucie, a także zabezpieczyć próbki tkanek do dalszych badań toksykologicznych. W naszej jednostce preferujemy zasadę zabezpieczania wycinków do ewentualnych badań toksykologicznych (wycinki

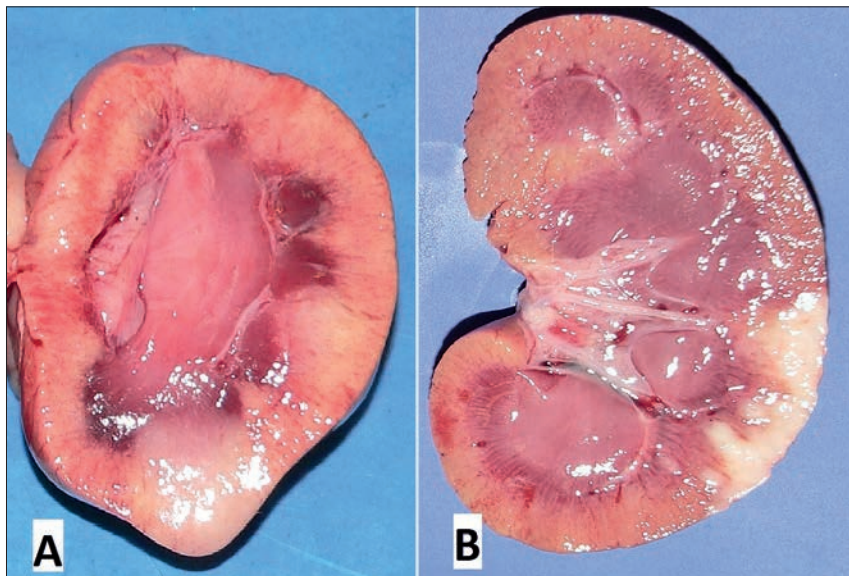
narządów, treść jelitowa, treści żołądka przechowywane w stanie zamrożenia) w każdym przypadku, gdy zleceniodawca podejrzewa zatrucie lub też w sytuacji, gdy badanie sekcyjne nie daje jednoznacznej odpowiedzi odnośnie do przyczyny śmierci. Próbkę taką są przechowywane przez 30 dni od momentu wydania wyniku sekcji zwłok. Ze względów finansowych kwestie związane z przeprowadzeniem badania toksykologicznego pozostają w gestii osoby lub instytucji zlecającej sekcję zwłok (często nie ma jasno określonego płatnika pokrywającego koszt badania, a nie są one niskie). Ponadto samo przeprowadzenie badania toksykologicznego, w szczególności zakres potencjalnych trucizn, których obecność należałoby zbadać, nie jest jednoznaczny i często niemożliwy do określenia jedynie na podstawie wyników sekcji zwłok. Obecnie badania toksykologiczne wykonywane są w Zakładzie Farmakologii i Toksykologii Państwowego Instytutu Weterynaryjnego – PIB w Puławach. Istnieje tam możliwość przeprowadzenia badań na obecność: rodentycydów hydroksykumarynowych, pestycydów karbaminianowych oraz strychniny, związków fosforoorganicznych, mikotoksyn i kokcydiostatyków.

Wynik sekcji zwłok

Badanie pośmiertne zwierzęcia, jakim jest sekcja zwłok, tak jak każdy inny rodzaj badania winno być uwieńczone stosownym dokumentem. W świetle własnych

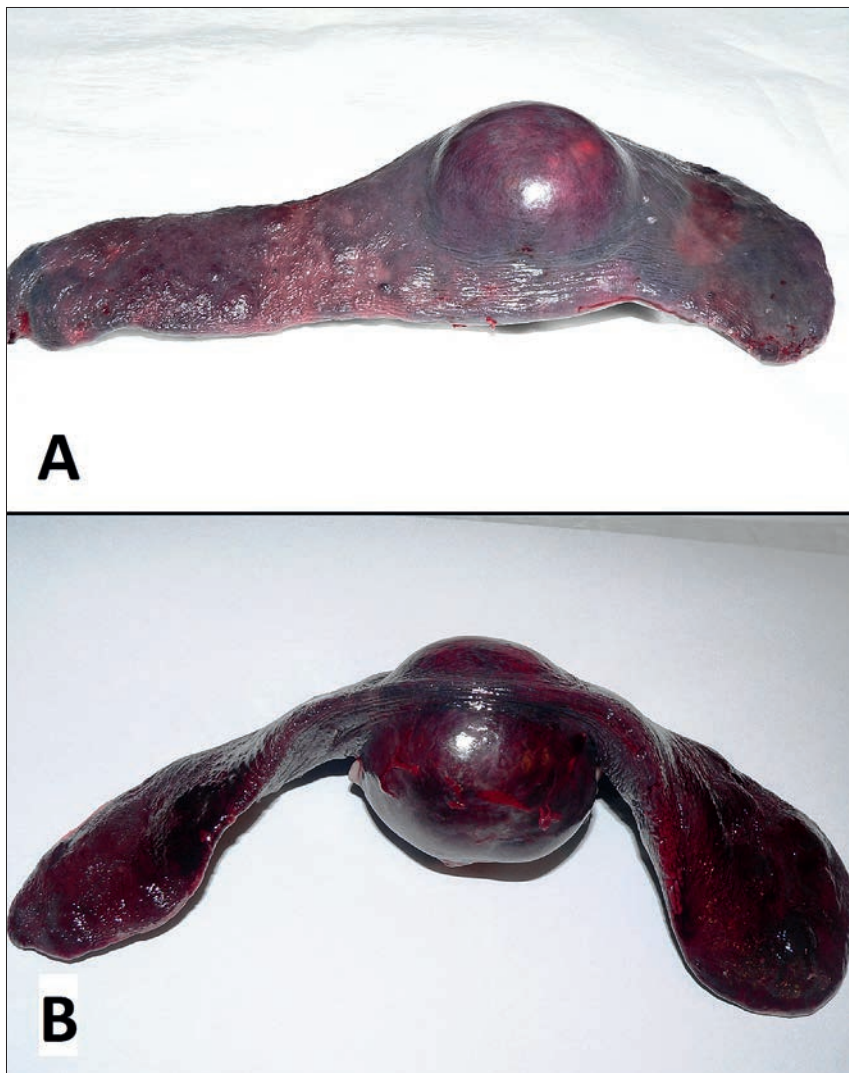


Ryc. 3. Obraz sekcyjny kota, który został dostarczony na sekcję zwłok przez prokuraturę. Postępowanie prokuratorskie zostało wszczęte w związku z przekonaniem właścicielki o tym, że zwierzę zostało otrute przez sąsiadów. Z pisma dołączonego do skierowania do sekcji zwłok wynikało, że właścicielka zamieszkiwała ekskluzywnie osiedle mieszkaniowe i z powodu swojego statusu społecznego nie była lubiana przez okolicznych mieszkańców. Śmierć kota, który według jej słów był zdrowy, zapewne wynikała z faktu, że został otruty przez zawistnych sąsiadów. W czasie sekcji zwłok ustalono, że bezpośrednią przyczyną śmierci była niewydolność krążeniowo-oddechowa spowodowana ropnym bakteryjnym zapaleniem opłucnej, które doprowadziło do posocznicy i ciężkiej niedodmy uciskowej



Ryc. 4. Obraz sekcyjny nerek pobranych od dwóch kotów; przekrój podłużny, nerki nieutralone.

W obu przypadkach w obrębie warstwy korowej widoczne nieregularnego kształtu słoninowate ogniska, mniej lub bardziej odgraniczone od otaczającego mięszu. Badanie mikroskopowe ujawniło naciek chłoniaka blastycznego w nerce na rycinie A oraz ziarninaki typowe dla zakaźnego zapalenia otrzewnej kotów w nerce B



Ryc. 5. Obraz makroskopowy śledzion dwóch psów; materiał tuż po wyizolowaniu z jamy brzusznej w trakcie zabiegu splenektomii. W obu śledzionach widoczny duży kulisty guz zatopiony w mięszu narządu; zarówno konsystencja, barwa, jak i struktura guzów na przekroju były zbliżone. Badanie mikroskopowe ujawniło naczyniaka krwionośnego mięsakowego śledziony z ryciny A i krwika śledziony z ryciny B

doświadczeń pewne kontrowersje budzi formuła takiego dokumentu, jego znaczenie w toku ewentualnego postępowania wyjaśniającego, a także obiektywność zawartych w nim informacji. Nie istnieją żadne oficjalne wytyczne odnośnie do jego formy, z kolei starsze podręczniki wskazują na formułę określaną jako „protokół sekcji zwłok”. W rozporządzeniu ministra rolnictwa i rozwoju wsi z 16 stycznia 2008 r. przedstawiono wzór protokołu sekcji zwłok sporządzanego w związku z działaniami podejmowanymi w trakcie zwalczania chorób zakaźnych zwierząt. Brak jest jednak jasnych wytycznych odnośnie do dokumentowania sekcji zwłok zwierząt wykonywanych z innych wskazań. W naszej jednostce w dalszym ciągu praktykowane jest dokumentowanie sekcji dydaktycznych w formie pisemnego protokołu, w którym zawarte są opisy poszczególnych narządów i układów w ujęciu systematycznym, taka formuła sprawdza się doskonale jako narzędzie umożliwiające studentom naukę zarówno techniki sekcyjnej, jak i diagnostyki anatomopatologicznej. Jednak wieloletnie doświadczenia wskazują, że z pozoru obiektywny makroskopowy opis narządów i układów w rzeczywistości jest subiektywny, szczególnie jeżeli chodzi o barwę, konsystencję i wielkość narządów – czyli cech kluczowych dla określenia rozpoznania anatomopatologicznego (co opisano powyżej).

W przypadku weterynaryjnych sekcji diagnostycznych wykonywanych w Zakładzie Patomorfologii Zwierząt SGGW dokumentacja z przeprowadzonego badania pośmiertnego ma postać „Wyniku sekcji zwłok”, który zawiera spis stwierdzonych w czasie sekcji zmian anatomopatologicznych, orzeczenie o przyczynie śmierci oraz stosowny komentarz, o ile jest potrzebny. Opierając się na definicji sekcji zwłok, której celem jest ustalenie zmian anatomopatologicznych, w naszej jednostce od połowy lat trzydziestych XX w. przyjmujemy zasadę umieszczania w wyniku sekcji zwłok jedynie stwierdzonych zmian anatomopatologicznych, pomijając narządy i tkanki, w których zmian takich nie obserwowano (w domyśle – każdy narząd pominięty w wyniku sekcji zwłok uznajemy za niewykazujący zmian patologicznych, czyli prawidłowy). Bezcelowe jest opisywanie narządów o prawidłowej strukturze makroskopowej lub/i mikroskopowej, bowiem nie wnosi to nic do postępowania, z kolei umieszczanie w wyniku zbędnych informacji i opisów przysparza niepotrzebnej pracy osobie formułującej wynik oraz utrudnia odbiór zawartych w nim informacji osobie wynik otrzymującej.

Celem sekcji zwłok jest ustalenie zmian anatomopatologicznych, dlatego też

opisywanie narządów o prawidłowej morfologii jest bezcelowe – nie jest przedmiotem anatomii patologicznej.

Nie ulega najmniejszej wątpliwości, że opis makroskopowy zmian patologicznych oparty na ocenie za pomocą zmysłów obducenta jest w świetle współczesnej wiedzy na temat przyczyn, mechanizmów i charakteru chorób rozpoznawanych u zwierząt niewystarczający i w wielu aspektach subiektywny. Wydaje się, że doskonałym sposobem obiektywnej dokumentacji stwierdzanych nieprawidłowości jest dokumentacja fotograficzna, połączona z archiwizacją wycinków narządów wewnętrznych utrwalonych w postaci bloczków parafinowych (materiał taki, można przechowywać przez wiele lat bez utraty jego właściwości). Odróżnienie zmian guzowatych w przypadku chłoniaka nerki u kota od zmian, jakie rozwijają się w przebiegu bezwysiękowej formy zakaźnego zapalenia otrzewnej, nie jest możliwe bez wykonania badania mikroskopowego wycinków zmienionego narządu (ryc. 4). Podobnie nie jest możliwe odróżnienie krwiaka śledziony od naczyńniakomiesaka śledziony jedynie na podstawie oceny makroskopowej (ryc. 5).

W patologii medycznej (w przypadku patologii weterynaryjnej spodziewamy się ustalenia tego samego) sekcja zwłok powinna wyjaśnić następujące kwestie: przyczyna śmierci, mechanizm śmierci i rodzaj śmierci, niestety, w części przypadków takie precyzyjne wyjaśnienie nie jest możliwe (przyczyny tego stanu wyjaśniono powyżej). Przyczyna śmierci to jakiegokolwiek zdarzenie, takie jak uszkodzenie, choroba, które inicjuje zaburzenie procesów fizjologicznych prowadzące do śmierci osobnika – np. tępy uraz głowy, dźgnięcie, blok serca, zatkanie światła dróg oddechowych. W przypadku gdy sekcja zwłok nie daje możliwości określenia takiego zdarzenia, wynik sekcji zawiera sformułowanie „przyczyna nieokreślona” (2). Należy pamiętać, że bezpośrednią przyczyną śmierci może być jedno z trzech zjawisk, mianowicie: zatrzymanie funkcji mózgu (śmierć mózgową), zatrzymanie akcji serca (śmierć sercowa) lub zatrzymanie akcji oddechowej (śmierć płucna), jako że brak funkcji którejkolwiek z tych narządów doprowadzi do nieodwracalnego zahamowania procesów fizjologicznych już po kilku lub kilkunastu minutach.

Mechanizm śmierci opisuje przebieg zdarzeń, jakie zaistniały po zadziałaniu przyczyny prowadzącej do śmierci, np. wylew krwi do jamy czaszki i obrzęk mózgu po tępych urazach głowy. Rodzaj śmierci jest ostatecznym stwierdzeniem okoliczności, w jakich doszło do śmierci, opisuje, w jaki sposób zadziałał czynnik będący przyczyną

śmierci. W patologii medycznej wyróżnia się pięć rodzajów śmierci

- śmierć naturalna,
- zabójstwo,
- samobójstwo,
- wypadek,
- śmierć z przyczyn nieokreślonych.

W patologii weterynaryjnej zaproponowano inny podział rodzajów śmierci (2):

- śmierć naturalna (spowodowana chorobą lub procesem starzenia),
- śmierć nienaturalna (niezwiązana z chorobą ani procesem starzenia), którą można dalej sklasyfikować jako śmierć z przyczyn chemicznych, śmierć z powodu urazu oraz śmierć z przyczyn nieokreślonych. Niejasne jest, czy śmierć będąca wynikiem eutanazji sklasyfikowana jest jako śmierć naturalna, czy nienaturalna. Wydaje się jednak, że w zależności od intencji można ją klasyfikować jako śmierć naturalną, gdy ma na celu zakończenie cierpień zwierzęcia nieuleczalnie chorego lub też można ją uznać jako nienaturalną, gdy środek medyczny służący do eutanazji zastosowano dla celowego otrucia zwierzęcia.

Nie w każdym przypadku sekcji zwłok możliwe jest określenie przyczyny śmierci – w takich przypadkach w orzeczeniu widnieje formuła „śmierć z przyczyn nieokreślonych”.

Brak jest w dostępnym piśmiennictwie precyzyjnych informacji odnośnie do przyczyn śmierci u zwierząt, szczególnie w kontekście czy była to śmierć naturalna, czy nienaturalna. Z obserwacji własnych wynika, że śmierć nienaturalna (spowodowana działaniem osób trzecich) nie była częstą przyczyną zgonu wśród zwierząt poddawanych sekcji w naszej jednostce, jednak należała ona do najczęściej (42,5%) stwierdzanych przyczyn śmierci zwierząt spowodowanej urazem mechanicznym (19). W badaniach przeprowadzonych w Brazylii w prawie 30% przypadków sekcji kotów śmierć zwierząt określono jako śmierć nieprzypadkową, z czego 75% przypadków wynikało z zatrucia (celowego według autorów pracy) kota karbaminianami, a 22% śmierć była spowodowana urazem, często obejmującym kilka okolic ciała jednocześnie (20). Niestety, brak jest rzetelnych danych oceniających częstość udziału osób trzecich w powodowaniu śmierci zwierząt w Polsce.

Podsumowanie

Badanie sekcyjne zwłok zwierząt w wielu przypadkach umożliwia określenie przyczyny zgonu, jednak jak każda metoda

diagnostyczna również ma swoje ograniczenia. W przypadku braku zmian morfologicznych, na poziomie makroskopowym lub mikroskopowym sekcja zwłok nie daje jasnej odpowiedzi na zadawane pytania i otwiera pole do poszukiwania dowodów na zaburzenia metaboliczne i patofizjologiczne jako przyczynę zgonu. W wielu przypadkach, szczególnie w weterynaryjnej patologii sądowej, sekcję zwłok należy traktować jako jedną z metod badawczych, a dochodzenie o przyczynie i okolicznościach śmierci leży w gestii osoby prowadzącej dochodzenie, w którym patolog weterynaryjny ma ważny głos doradczy, ale nie decydujący.

Piśmiennictwo

1. Malicka E.: *Sekcja zwłok zwierząt*. Wydawnictwo SGGW, Warszawa 2008.
2. Brooks Brownlie H.W., Munro R.: The veterinary forensic necropsy: a review of procedures and protocols. *Vet. Pathol.* 2016, **53**, 919–928.
3. DeLay J.: Perianesthetic mortality in domestic animals: a retrospective study of postmortem lesions and review of autopsy procedures. *Vet. Pathol.* 2016, **53**, 1078–1086.
4. Schulze C., Peters M., Baumgartner W., Wohlsein P.: Electrical injuries in animals: causes, pathogenesis, and morphological findings. *Vet. Pathol.* 2016, **53**, 1049–1056.
5. Munro R., Munro H.M.C.: Some challenges in forensic veterinary pathology: a review. *J. Comp. Pathol.* 2013, **149**, 57–73.
6. McDonough S.P., McEwen B.J.: Veterinary Forensic Pathology: The search for truth. *Vet. Pathol.* 2016, **53**, 875–877.
7. Newbery S.G., Cooke S.W., Martineau H.M.: A perspective on veterinary forensic pathology and medicine in the United Kingdom. *Vet. Pathol.* 2016, **53**, 894–897.
8. McEwen B.J., McDonough S.P.: A survey of attitudes of board-certified veterinary pathologists to forensic veterinary pathology. *Vet. Pathol.* 2016, **53**, 1099–1102.
9. McEwen B.J., Gerdin J.: Veterinary forensic pathology: drowning and bodies recovered from water. *Vet. Pathol.* 2016, **53**, 1049–1056.
10. Brooks J.W.: Postmortem changes in animal carcasses and estimation of the postmortem interval. *Vet. Pathol.* 2016, **53**, 929–940.
11. Fox P.R.: Hypertrophic cardiomyopathy. Clinical and Pathological correlates. *J. Vet. Cardiol.* 2003, **5**, 39–45.
12. Kershaw O., Heblinski N., Lotz F., Dirsch O., Gruber A.D.: Diagnostic value of morphometry in feline hypertrophic cardiomyopathy. *J. Comp. Pathol.* 2012, **147**, 73–83.
13. Bohling M., Henderson R.: Differences in cutaneous wound healing between dogs and cats. *Veterinary Clinics of North America: Small Anim. Pract.*, 2006, **36**, 687–692.
14. Lunetta P., Modell J.: Macroscopic, microscopic and laboratory findings in drowning victims. A comprehensive review. *Foren. Pathol. Rev.* 2005, **3**, 3–77.
15. Giri B., Tripathi C.: Evaluation of diatom test in drowned experimental animals. *Indian. Vet. J.* 1994, **71**, 174–176.
16. Gerdin J.A., McDonough S.P., Reisman R., Scarlett J.: Circumstances, descriptive characteristics, and pathological findings in dogs suspected of starving. *Vet. Pathol.* 2016, **53**, 1087–1094.
17. Softysiak Z.: Śmierć głodowa psa. XV Kongres Polskiego Towarzystwa Nauk Weterynaryjnych, Lublin, 22–24.09.2016.
18. Gwaltney-Brant S.M.: Veterinary forensic toxicology. *Vet. Pathol.* 2016, **53**, 1067–1077.
19. Okoń A., Warchałowska K., Dolka I.: Występowanie urazów mechanicznych u zwierząt – analiza 73 przypadków. *Życie Wet.* 2014, **89**, 1022–1026.
20. De Siqueira A., Cassino F.C., de Albuquerque Landi M.F., Marlet E.F., Maiorka P.C.: Non-accidental injuries in domestic cats in Brasil. *J. Feline Med. Surg.* 2012, **14**, 723–728.

Dr hab. Rafał Sapierzyński, prof. nadzw. SGGW,
e-mail: sapiehp@wp.pl