

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кваліфікаційна наукова праця
на правах рукопису

ШКУНДЯ ДАР'Я ЮРІЇВНА

УДК 636.8.09:340.6:591.139«4»

**ДИСЕРТАЦІЯ
СУДОВО-ВЕТЕРИНАРНЕ ВСТАНОВЛЕННЯ ТЕРМІНУ ДАВНОСТІ
НАСТАННЯ СМЕРТІ СВІЙСЬКОГО КОТА**

211 «Ветеринарна медицина»

21 «Ветеринарна медицина»

Подається на здобуття наукового ступеня доктора філософії

Дисертація містить результати власних досліджень.
Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на
відповідне джерело Д. Ю. Шкундя

Науковий керівник

Сердюков Ярослав Костянтинович,
кандидат ветеринарних наук, доцент

Київ – 2025

АНОТАЦІЯ

Шкундя Д. Ю. Судово-ветеринарне встановлення терміну давності настання смерті свійського kota. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії зі спеціальності 211 «Ветеринарна медицина». Національний університет біоресурсів і природокористування України. Київ, 2025.

У дисертаційній роботі на підставі сучасних макроскопічних, мікроскопічних, біофізичних та статистичних методів досліджень визначено особливості розвитку посмертних змін в трупах свійського kota залежно від часу, що пройшов з моменту загибелі та розроблено критерії, згідно яких, враховуючи ці дані, можна встановити термін давності настання смерті.

Давність настання смерті є часом, що пройшов з моменту загибелі тварини до моменту виявлення трупа та надходження його на судово-ветеринарну експертизу. Необхідність у встановленні давності настання смерті тварини з'являється тоді, коли в інтересах слідства існує потреба визначити дату й час загибелі тварини, перевірити відповідність та достовірність показань осіб, що перебувають під слідством або є його учасниками, перевірити достовірність анамнестичних даних у випадках патолого-анатомічного розтину. Позитивна відповідь на питання щодо проміжку часу, який пройшов з моменту смерті, дозволяє висвітлити деякі обставини скоєння правопорушення, надаючи великий обсяг об'єктивної та достовірної інформації для розслідування.

На сьогодні існують лише окремі повідомлення щодо визначення терміну давності настання смерті свійського kota, які часто стають об'єктом жорстокого поводження. Не розроблені значення кількісних показників, які могли б використовуватися для встановлення терміну давності настання смерті у якості еталону для свійського kota. Відсутні дані про особливості визначення давності настання смерті залежно від породи та вікових груп котів. Недостатньо вивчений вплив на трупи свійського kota чинників

зовнішнього та внутрішнього середовища, які здатні прискорювати чи сповільнювати розвиток посмертних змін.

Дослідження, що є основою дисертаційної роботи, спрямовано на визначення та наукове обґрунтування критеріїв встановлення терміну давності настання смерті свійського kota.

Для дослідів використовували трупи тварин виду Кіт свійський (*Felis silvestris catus*), які надходили з метою проведення досліджень, спрямованих на встановлення терміну давності настання смерті з різних клінік ветеринарної медицини м. Києва після виконання евтаназії за рекомендаціями лікарів ветеринарної медицини та згодою власників тварин. Всього було досліджено 21 тварину. Із них 18 тварин були віком від 1 до 3,5 років, 3 тварини двохмісячного віку. Відповідно до розподілу за породою, 8 тварин були породи мейн-кун, 7 – бурма, 6 – безпорідні. Відповідно до розподілу за статтю, 19 тварин були самцями, із них 3 – кастровані, 2 – самки, нестерилізовані. Маса кошенят складала 0,35-0,40 кг, дорослих тварин – 4-7 кг (всі були середньої вгодованості).

За результатами досліджень терміну давності настання смерті візуально-пальпаторним методом встановлено час початку і час закінчення настання трупного задубіння в різних групах скелетних м'язів, починаючи від моменту смерті тварин. Визначено, що вже на першу годину після смерті пальпаторно реєструвалося часткове задубіння м'язів ділянок стегна та плеча. Починаючи з 7 години після смерті, добре виражене, виражене або часткове задубіння спостерігалось у всіх групах скелетних м'язів. Найбільш вираженим у всіх групах скелетних м'язів задубіння було на 11-12 години після смерті. На 17 годину в частині груп скелетних м'язів вже виявлялося відклякання, а, починаючи з 19 години, відклякання ставало повним, і надалі ознаки задубіння не реєструвалися. Встановлено, що доцільним є визначати термін давності настання смерті даним методом в постмортальному інтервалі тривалістю 2-20 годин з моменту загибелі.

За результатами досліджень терміну давності настання смерті термометричним методом було встановлено, що температура трупа, як ректальна, так і печінки, в дорослих котів через 29 годин повністю зрівнюється з температурою навколишнього середовища (за умов вимірювання при кімнатній температурі), тому доцільно використовувати термометрію для встановлення терміну давності настання смерті в котів за показниками температури не пізніше ніж за 29-30 годин після загибелі. Якщо за літературними даними наводиться середня швидкість остигання трупів як людей, так і тварин, приблизно 1°C за годину в першу добу після смерті, і приблизно $0,2^{\circ}\text{C}$ за годину в другу добу після смерті, то згідно отриманих даних спостерігали іншу динаміку трупного охолодження. В усіх досліджених трупах тварин виявляли різке зменшення температури протягом першої години після смерті, на 2°C , а ректальної на 3°C . Надалі швидкість остигання трупів котів ставала меншою, але коливалася нерівномірно, із доволі різкими піками та евтектичними привалами (плато) значень. Виявлена залежність нагадує криві охолодження фізичних твердих тіл, отже, швидкість охолодження трупів котів не є лінійною, що слід враховувати в процесі встановлення терміну давності настання смерті.

За результатами досліджень терміну давності настання смерті мікроскопічним методом було визначено основні закономірності розвитку посмертних змін на тканинному рівні в різних органах свійського kota. Особливістю мікроскопічних змін у всіх досліджених органах свійського kota у часовому інтервалі 0-3 діб з моменту смерті є те, що мікроскопічна їх будова в цілому відповідала такій, яка описана в літературних джерелах як нормальна. В подальших часових інтервалах загальними закономірностями змін в тканинах внутрішніх органів свійського kota були: зміни інтенсивності забарвлення елементів міжклітинних структур та клітин, які реєстрували при мікроскопії гістопрепаратів; утворення порожнин, що були частково або повністю заповнені детритом; характерні зміни в сполучнотканинній стромі досліджених органів; поява в тканинах та в просвітах кровоносних судин

паличкоподібних бактерій та утворення їх колоній. Встановлено, що доцільним є визначати термін давності настання смерті даним методом в постмортальному інтервалі тривалістю 3-18 діб з моменту загибелі.

Розроблено і запатентовано новий метод визначення терміну давності настання смерті свійського kota, який отримав назву «метод вологої плями». Досліджено особливості динаміки змін показника площі вологої плями в зразках скелетних м'язів, одержаних від трупів свійського kota, залежно від часу настання смерті.

За результатами досліджень терміну давності настання смерті методом вологої плями було встановлено, що показник площі вологої плями, отриманої зі зразків м'язів трупів свійського kota достовірно корелює з часом настання смерті у період з моменту загибелі тварини до 27 доби. З моменту загибелі до першої-другої доби показник площі вологої плями знаходився в діапазоні 2-4 см², іноді маючи тенденцію до зменшення. Починаючи з першої-другої доби з моменту смерті, виявляли стрибкоподібне збільшення показників, які сягали пікових значень приблизно на третю-п'яту добу, в діапазоні 8-11 см². Згодом показники площі вологої плями знаходилися, з невеликими коливаннями, у діапазоні 6-10 см²; починаючи з одинадцятої доби, виявляли різке зменшення показників до діапазону 2-4 см². В діапазоні 2-6 см² їх значення знаходилися до двадцять другої – двадцять третьої доби, після чого спостерігали різке стрибкоподібне збільшення показників площі вологої плями, одержаної зі зразків скелетних м'язів котів залежно від часу, який пройшов з моменту смерті тварин, з подальшою тенденцією до зростання.

Доведено, що на визначених для кожного з використаних методів дослідження постмортальних інтервалах ступінь розвитку певних змін корелює із часом настання смерті, що дозволило розробити еталонні табличні значення відповідних показників, які можна використовувати в практиці судово-ветеринарної експертизи.

Таким чином, з метою судово-ветеринарного встановлення терміну давності настання смерті свійського kota необхідне використання перерахованих методів як поодинці, так і в сукупності, із застосуванням отриманих еталонних значень. Комплексне використання двох або більше методів є більш ефективним, оскільки надає дані, які можна порівнювати не лише з еталонними даними, але й між собою, однак має здійснюватися з урахуванням постмортального інтервалу, на якому той чи інший метод доцільно застосовувати.

Ключові слова: давність настання смерті, кіт свійський, судова ветеринарна медицина, візуально-пальпаторний метод, термометрія, мікроскопічне дослідження, метод вологої плями, посмертні зміни, постмортальний інтервал.

ANNOTATION

Shkundia D. Y. Forensic veterinary determination of the statute of limitations for the onset of death of a domestic cat. - Qualifying scientific work as a manuscript.

Thesis for a scientific degree of the Philosophy doctor, specialty 211 "Veterinary medicine". National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine. Kyiv, 2025.

In the dissertation, on the basis of modern macroscopic, microscopic, biophysical and statistical research methods, the peculiarities of the development of postmortem changes in the corpses of domestic cats depending on the time elapsed since death were determined and criteria were developed according to which, taking into account these data, the statute of limitations for death can be established.

The statute of limitations is the time elapsed from the moment of death of an animal to the moment of discovery of the corpse and its receipt for forensic veterinary examination. The need to establish the prescription of death of an animal arises when, in the interests of the investigation, there is a need to determine the date and time of death of the animal, to verify the relevance and reliability of the testimony of persons under investigation or participants in the investigation, to verify the reliability of anamnestic data in cases of pathological and anatomical autopsy. A positive answer to the question about the time interval that has passed since the death allows to highlight some of the circumstances of the offense, providing a large amount of objective and reliable information for the investigation.

To date, there are only isolated reports on the determination of the statute of limitations for death in domestic cats, which are often subject to cruelty. No quantitative values have been developed that could be used to establish the statute of limitations for the onset of death as a benchmark for domestic cats. There is no data on the specifics of determining the statute of limitations for death depending on the breed and age groups of cats. The influence of external and internal

environmental factors on the cadavers of domestic cats, which can accelerate or slow down the development of postmortem changes, is not sufficiently studied.

The study, which is the basis of the dissertation, is aimed at determining and scientifically substantiating the criteria for establishing the statute of limitations for the onset of death in domestic cats.

For the experiments, the cadavers of domestic cats (*Felis silvestris catus*) were used, which were received for the purpose of conducting research aimed at establishing the statute of limitations for the onset of death from various veterinary medicine clinics in Kyiv after euthanasia on the recommendations of veterinarians and the consent of animal owners. A total of 21 animals were examined. Of these, 18 animals were aged from 1 to 3.5 years, 3 animals were two months old. According to the sex distribution, 19 animals were males, 3 of them were neutered, 2 were females, unsterilized. The weight of kittens was 0.35-0.40 kg, and that of adult animals was 4-7 kg (all were of medium weight).

According to the results of the study of the statute of limitations for the onset of death, the start and end time of the onset of rigor mortis in different groups of skeletal muscles, starting from the moment of death of the animals, were determined by the visual-palpatory method. It was determined that already in the first hour after death, partial rigor mortis of the muscles of the thigh and shoulder was palpably recorded. Starting from 7 hours after death, well-defined, pronounced or partial rigor mortis was observed in all groups of skeletal muscles. Rigor mortis was most pronounced in all skeletal muscle groups at 11-12 hours after death. At 17 hours, rigor mortis was already detected in some skeletal muscle groups, and starting from 19 hours, rigor mortis became complete, and no further signs of rigor mortis were recorded. It has been established that it is advisable to determine the statute of limitations for the onset of death by this method in the postmortem interval lasting 2-20 hours from the moment of death.

According to the results of studies of the statute of limitations for the onset of death by the thermometric method, it was found that the temperature of the corpse, both rectal and liver, in adult cats after 29 hours is completely equal to the

ambient temperature (when measured at room temperature), so it is advisable to use thermometry to establish the statute of limitations for the onset of death in cats by temperature no later than 29-30 hours after death. If the literature reports an average cooling rate of both human and animal corpses of approximately 1 °C per hour in the first day after death, and approximately 0.2 °C per hour in the first day after death, then according to the data obtained, a different dynamics of cadaveric cooling was observed. In all the studied animal corpses, a sharp decrease in temperature was detected during the first hour after death, by 2 °C, and rectal temperature by 3 °C. Subsequently, the rate of cooling of cat corpses became lower, but fluctuated unevenly, with rather sharp peaks and eutectic stalls (plateaus) of values. The revealed dependence resembles the cooling curves of physical solids, therefore, the cooling rate of cat corpses is not linear, which should be taken into account in the process of establishing the statute of limitations for the onset of death.

According to the results of the study of the period of prescription of death by the microscopic method, the main patterns of development of postmortem changes at the tissue level in various organs of the domestic cat were determined. The peculiarity of microscopic changes in all studied domestic cat organs in the time interval of 0-3 days after death is that their microscopic structure generally corresponded to that described in the literature as normal. In the subsequent time intervals, the general patterns of changes in the tissues of the internal organs of domestic cats were: changes in the intensity of color of elements of intercellular structures and cells, which were recorded during microscopy of histopreparations; formation of cavities that were partially or completely filled with detritus; characteristic changes in the connective tissue stroma of the studied organs; appearance of rod-shaped bacteria in the tissues and in the lumens of blood vessels and the formation of their colonies. It has been established that it is advisable to determine the statute of limitations for the onset of death by this method in the postmortem interval lasting 3-18 days from the moment of death.

A new method for determining the statute of limitations for the onset of death in domestic cats, called the «wet spot method», was developed and patented. The peculiarities of the dynamics of changes in the wet spot area in skeletal muscle samples obtained from domestic cats, depending on the time of death, were investigated.

According to the results of the study of the statute of limitations for the onset of death by the wet spot method, it was found that the wet spot area obtained from muscle samples of domestic cats corpses significantly correlates with the time of death in the period from the moment of death to 27 days. From the moment of death to the first or second day, the wet spot area was in the range of 2-4 cm², sometimes tending to decrease. Starting from the first or second day after death, a sharp increase in the indicators was detected, which reached peak values approximately on the third to fifth day, in the range of 8-11 cm². Subsequently, the wet spot area was, with slight fluctuations, in the range of 6-10 cm²; starting from the eleventh day, a sharp decrease in the range of 2-4 cm² was detected. Their values were in the range of 2-6 cm² until the twenty-second to twenty-third day, after which a sharp increase in the wet spot area obtained from samples of cat skeletal muscle was observed, depending on the time that had passed since the death of the animals, with a further upward trend.

It has been proved that the degree of development of certain changes correlates with the time of death at the postmortem intervals determined for each of the used methods of investigation, which allowed the development of reference tabular values of the relevant indicators that can be used in the practice of forensic veterinary examination.

Thus, for the purpose of forensic veterinary determination of the statute of limitations for the onset of death in a domestic cat, it is necessary to use the above methods both individually and in combination, using the obtained reference values. The integrated use of two or more methods is more effective, as it provides data that can be compared not only with the reference data but also with each other, but

should be carried out taking into account the postmortem interval at which a particular method is appropriate.

Key words: determination of the time of death, domestic cat, forensic veterinary medicine, visual-palpatory method, thermometry, microscopic examination, wet spot method, postmortem changes, postmortem interval.

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у наукових фахових виданнях України, включених до міжнародних наукометричних баз даних

1. Сердюков Я. К., Шкундя Д. Ю. До питання про з'ясування давності настання смерті у свійських котів. Ветеринарія, технології тваринництва та природокористування. 2021. Вип. 8. С. 65-69. *(Шкундею Д. Ю. проаналізовано доступні джерела літератури і виконано моніторинг наявних наукових даних щодо проблеми визначення терміну давності настання смерті в котів. Сердюковим Я. К. уточнено відповідні відмінності й узгодження).*

2. **Shkundia D.**, Serdioucov Ja. Determination of the time of death of a domestic cat by measuring the area of a wet spot. Ukrainian Journal of Veterinary Sciences. 2024. Vol. 15, no. 1. P. 122-138. *(Шкундею Д. Ю. виконано дослідження часу настання смерті в котів за допомогою розробленого нею методу вологої плями і підтверджено достовірність отриманих даних за допомогою статистичних обчислень. Сердюковим Я. К. проведено аналіз отриманих даних та скореговано висновки).*

Стаття у науковому виданні України, включеному до міжнародних наукометричних баз даних Scopus та Web of Science Core Collection

3. **Shkundia D.**, Serdioucov J., Kruchynenko O. Identification of time of death of cats according to histological changes in some organs. Regulatory Mechanisms in Biosystems. 2023. Vol. 14, no. 3. P. 399-406. *(Шкундею Д. Ю. проведено мікроскопічне дослідження певних органів свійського kota та вивчено динаміку розвитку посмертних змін на мікроскопічному рівні залежно від часу настання смерті. Сердюковим Я. К. проведено аналіз отриманих даних та скореговано висновки. Кручиненком О. В. проведено літературний науковий пошук за проблематикою дослідження).*

Методичні рекомендації

4. Шкундя Д. Ю., Сердюков Я. К., Піщанський О. В., Ложкіна О. В. Методичні рекомендації з судово-ветеринарного встановлення терміну давності настання смерті в котів свійських: [методичні рекомендації]. Київ, 2024. 19 с. *(Розглянуто та затверджено на засіданні Вченої ради Державного науково-дослідного інституту з лабораторної діагностики та ветеринарно-санітарної експертизи, протокол № 4 від 12.07.2024 року. Шкундею Д. Ю. проведено дослідження показників, що характеризують термін давності настання смерті свійського кота за допомогою низки методів на різних постмортальних інтервалах, взято участь у формуванні таблиць еталонних значень. Сердюковим Я. К. проведено верифікацію даних, отриманих термометричним та візуально-пальпаторним методами. Піщанським О. В. проведено верифікацію даних, отриманих методом вологої плями та сформовано структурно-логічну схему рекомендацій. Ложкіною О. В. виконано верифікацію результатів гістологічних досліджень, результати яких увійшли до рекомендацій).*

Патент на корисну модель

5. Спосіб визначення давності настання смерті шляхом вимірювання площі вологої плями, отриманої зі зразків тканин трупів котів : пат. 153614 Україна : G01N 33/483(2006.01). № и 2023 00709 ; заявл. 23.02.2023 ; опубл. 26.07.2023, Бюл. № 30/2023. *(Шкундею Д. Ю. розроблено концепцію нового способу визначення терміну давності настання смерті свійського кота та проведено відповідні дослідження. Сердюковим Я. К. взято участь в статистичній обробці отриманих даних та оформленні патенту. Малюком М. О. виконано верифікацію отриманих даних. Бокотьком Р. Р. взято участь в статистичній обробці отриманих даних та оформленні патенту).*

Тези наукових доповідей

6. **Шкундя Д. Ю., Сердюков Я. К.** Методологія визначення давності настання смерті в м'ясоїдних свійських тварин біофізичними методами. Біоморфологія XXI століття : тези доп. Міжнародної наукової конференції присвяченої 100-річчю з часу заснування кафедри анатомії, гістології і патоморфології тварин ім. акад. В. Г. Касьяненка, м. Київ, 23-24 верес. 2021 р. / НУБіП України. Київ, 2021. С. 78-79. *(Шкундею Д. Ю. проаналізовано доступні джерела літератури і виконано моніторинг наявних наукових даних щодо проблеми визначення терміну давності настання смерті в котів біофізичними методами. Сердюковим Я. К. уточнено відповідні відмінності й узгодження).*

7. **Сердюков Я. К., Шкундя Д. Ю.** Судово-ветеринарне значення встановлення ступеня розвитку вторинних посмертних змін у трупах котів та методи досліджень, що для цього використовуються. Глобальні виклики ветеринарної медицини XXI століття : тези доп. Міжнародної наукової конференції, м. Київ, 11 лист. 2021 р. / НУБіП України. Київ, 2021. С. 95-97. *(Шкундею Д. Ю. проаналізовано доступні джерела літератури і виконано моніторинг наявних наукових даних щодо проблеми визначення терміну давності настання смерті в котів. Сердюковим Я. К. уточнено відповідні відмінності й узгодження).*

8. **Шкундя Д. Ю., Сердюков Я. К.** Визначення давності настання смерті в кошенят за динамікою розвитку трупного охолодження. Єдине здоров'я – 2022 : тези доп. учасників Міжнародної наукової конференції, м. Київ, 22-24 верес. 2022 р. / НУБіП України. Київ, 2022. С. 161-164. *(Шкундею Д. Ю. проведено термометричне дослідження трупів кошенят із визначенням залежності отриманих температурних показників від часу настання смерті. Сердюковим Я. К. проведено аналіз отриманих даних та скореговано висновки).*

9. **Шкундя Д. Ю., Сердюков Я. К.** Динаміка розвитку трупного охолодження як критерій визначення давності настання смерті в котів

свійських. Вирішення сучасних проблем у ветеринарній медицині : тези доп. учасників VIII Всеукраїнської наук.-практ. інтернет-конференції, м. Полтава, 20-21 лют. 2023 р. / ПДАА. Полтава, 2023. С. 42-46. *(Шкундею Д. Ю. проведено термометричне дослідження трупів дорослих котів із визначенням залежності отриманих температурних показників від часу настання смерті. Сердюковим Я. К. проведено аналіз отриманих даних та скореговано висновки).*

10. **Шкундя Д. Ю., Сердюков Я. К.** Посмертні мікроскопічні зміни у селезінці та лімфатичних вузлах в кота свійського як критерій встановлення давності настання смерті. Патоморфологія сьогодення: тези доп. Міжнародної наукової конференції, присвяченої 125-річчю з часу заснування Національного університету біоресурсів і природокористування України, м. Київ, 28-29 верес. 2023 р. / НУБіП України. Київ, 2023. С. 52-54. *(Шкундею Д. Ю. проведено мікроскопічне дослідження селезінки та лімфатичних вузлів свійського кота із визначенням динаміки розвитку посмертних змін на мікроскопічному рівні та виконано аналіз отриманих результатів. Сердюковим Я. К. скореговано висновки).*

11. **Шкундя Д. Ю., Сердюков Я. К.** Використання методів статистичної обробки у судовій ветеринарії для встановлення давності настання смерті. Актуальні питання судово-ветеринарної експертизи: реалії та перспективи: тези доп. Всеукраїнської науково-практичної конференції науково-педагогічних працівників та молодих науковців, м. Одеса, 23-24 трав. 2024 р. / ОДАУ. Одеса, 2024. С. 77-80. *(Шкундею Д. Ю. проведено термометричне дослідження трупів кошенят із визначенням залежності отриманих температурних показників від часу настання смерті і підтверджено достовірність отриманих даних за допомогою статистичних обчислень. Сердюковим Я. К. скореговано висновки).*

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	18
ВСТУП	20
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	26
1.1. Судово-ветеринарне значення встановлення давності настання смерті в тварин	26
1.2. Стан проблеми визначення давності настання смерті	28
1.3. Характеристика трупних змін	30
1.4. Методи досліджень, що застосовують з метою визначення давності настання смерті	39
1.5. Висновок з огляду літератури	50
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ	53
2.1. Матеріал для досліджень	53
2.2. Методи досліджень	54
2.2.1. Візуально-пальпаторний метод	55
2.2.2. Термометричний метод	55
2.2.3. Мікроскопічний метод	57
2.2.4. Метод вологої плями	60
2.2.5. Статистичні методи	62
Висновки до розділу 2	63
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	64
3.1. Визначення давності смерті в котів візуально-пальпаторним методом	64
3.2. Визначення давності смерті в котів термометричним методом	67
3.2.1. Визначення давності смерті в дорослих котів термометричним методом	67
3.2.2. Визначення давності смерті в кошенят термометричним методом	76
3.3. Визначення давності смерті в котів мікроскопічним методом	82

3.3.1. Визначення давності смерті в котів за мікроскопічними змінами в печінці	83
3.3.2. Визначення давності смерті в котів за мікроскопічними змінами в нирках	93
3.3.3. Визначення давності смерті в котів за мікроскопічними змінами в легенях	102
3.3.4. Визначення давності смерті в котів за мікроскопічними змінами в міокарді	113
3.3.5. Визначення давності смерті в котів за мікроскопічними змінами в скелетних м'язах	119
3.3.6. Визначення давності смерті в котів за мікроскопічними змінами в селезінці та лімфатичних вузлах	125
3.4. Визначення давності смерті в котів методом вологої плями	138
Висновки до розділу 3	147
РОЗДІЛ 4. АНАЛІЗ І УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ	148
ВИСНОВКИ	160
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	162
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	163
ДОДАТКИ	192

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

% – відсоток

°C – градус Цельсія

ANOVA – analysis of variance, дисперсійний аналіз

F – критерій Фішера

F-crit – критичне значення критерію Фішера

n – кількість членів вибірки

t-crit – критичне значення критерію Стюдента

t-stat – отримане значення критерію Стюдента

U-crit – критичне значення критерію Манна-Уїтні

U-min – отримане значення критерію Манна-Уїтні

W-stat – показник нормальності розподілу

x 100 (400) – збільшення мікроскопа

АТФ – аденозинтрифосфат

г – грам

год – година

ДНК – дезоксирибонуклеїнова кислота

кг – кілограм

м. – місто

мг – міліграм

мкм – мікрометр

мл – мілілітр

мм – міліметр

НАДФ – нікотинамідаденіндинуклеотидфосфат

ПМІ – постмортальний інтервал

р – рік

рис. – рисунок

РНК – рибонуклеїнова кислота

с – секунда

см – сантиметр

см² – сантиметр квадратный

табл. – таблица

хв – хвилины

ВСТУП

Актуальність теми. В сучасному демократичному суспільстві гострою проблемою є жорстоке поводження з тваринами. Під жорстоким поводженням розуміють дії певних осіб стосовно тварин, які призводять до спричинення їм тілесних ушкоджень, страждань, каліцтва або загибелі [129, 139]. Коти свійські (*Felis silvestris catus*), які є одним із найпоширеніших видів домашніх тварин [49, 74, 139], доволі часто стають об'єктом жорстокого поводження, що може призводити й до їх загибелі. Трапляються ситуації, коли труп тварини на місці подій виявляють не одразу після або в момент смерті, а через певний часовий інтервал. В таких випадках виникає питання визначення давності настання смерті тварини. Трупи тварин, зокрема, свійського кота, є найрозповсюдженішим видом об'єктів експертного дослідження в галузі судової ветеринарної медицини.

Існує велика кількість методів визначення терміну давності настання смерті [212, 215], проте переважна більшість їх розроблена [212, 216, 222] і застосовується до трупів людей [230, 231, 240]. Лише окремі повідомлення стосуються визначення терміну давності настання смерті в різних видів тварин [92, 135, 194], зокрема, свійського кота [175]. Більш того, не розроблені значення кількісних показників, які могли б використовуватися для встановлення терміну давності настання смерті у якості еталону для свійського кота. Немає даних про особливості визначення давності настання смерті залежно від породи та вікових груп котів. Не вивчений вплив на трупи свійського кота чинників зовнішнього та внутрішнього середовища, які здатні прискорювати чи сповільнювати розвиток посмертних змін. Тому дослідження проблеми встановлення давності настання смерті свійського кота на сьогодні є актуальним, надзвичайно необхідним, і таким, що має безсумнівне практичне значення для сучасної судової ветеринарної медицини.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.
Дисертаційну роботу виконано в Національному університеті біоресурсів і природокористування України, вона є частиною ініціативної тематики «Розробити критерії встановлення давності настання смерті тварин» (номер державної реєстрації 0123U101669, 2023 – 2025 рр.), що виконується на кафедрі біоморфології хребетних ім. акад. В. Г. Касьяненка.

Мета та завдання дослідження.

Мета дисертаційного дослідження – визначення критеріїв встановлення терміну давності настання смерті свійського kota.

Для досягнення мети необхідно було виконати такі завдання:

- обрати комплекс методів дослідження терміну давності настання смерті свійського kota та науково обґрунтувати доцільність їх використання;
- визначити постмортальні інтервали, протягом яких доцільно застосовувати обрані методи;
- дослідити динаміку розвитку задубіння в трупах свійського kota залежно від часу настання смерті;
- уточнити динаміку розвитку охолодження трупів свійського kota залежно від часу настання смерті;
- дослідити особливості розвитку посмертних змін у різних органах свійського kota залежно від часу настання смерті;
- експериментально обґрунтувати використання методу вологої плями для визначення терміну давності настання смерті свійського kota;
- дослідити динаміку змін показника площі вологої плями в зразках, відібраних з тканин трупів свійського kota залежно від часу настання смерті;
- розробити еталонні значення показників, що характеризують термін давності настання смерті свійського kota.

Об'єкт дослідження – посмертні зміни в трупах свійського kota.

Предмет дослідження – показники динаміки розвитку постмортальних змін в трупах свійського kota, які можна співвіднести з часом настання смерті.

Методи дослідження: патолого-анатомічні (розтин трупів свійського kota та їх макроскопічне дослідження); візуально-пальпаторний (оцінка стану мускулатури трупів за даними огляду та пальпації); термометричний (вимірювання температури трупів у прямій кишці та печінці); мікроскопічні (виготовлення гістопрепаратів і їх фарбування гематоксилін-еозином із послідуною світловою мікроскопією та мікрофотографуванням); метод вологої плями (вимірювання площі вологої плями, отриманої з пресованих зразків тканин); статистичні (обробка цифрових показників результатів досліджень та оцінка їх достовірності з використанням різних критеріїв).

Наукова новизна одержаних результатів. Вперше в Україні досліджено динаміку розвитку трупного задубіння залежно від часу настання смерті свійського kota. Розроблено табличні значення, за допомогою яких можна визначати термін давності настання смерті свійського kota, досліджуючи ступінь розвитку трупного задубіння. Встановлено, що за станом трупного задубіння доцільно визначати давність настання смерті дорослих котів в часовому проміжку від 2 до 20 годин з моменту настання смерті.

Вперше в Україні досліджено динаміку розвитку трупного охолодження залежно від часу настання смерті свійського kota за даними, отриманими вимірюванням температури в прямій кишці та печінці. Розроблено еталонні табличні значення, за допомогою яких можна визначати термін давності настання смерті свійського kota, досліджуючи ступінь розвитку трупного охолодження. Встановлено, що за станом трупного охолодження доцільно визначати давність настання смерті свійського kota в часовому проміжку до 29 годин з моменту настання смерті в трупах дорослих тварин та до 9 годин в кошенят. Встановлено нелінійний характер динаміки зменшення температури трупів котів, не описаний в літературі.

Вперше в Україні досліджено особливості розвитку посмертних змін в різних органах свійського kota на мікроскопічному рівні залежно від часу настання смерті. Розроблено табличні значення, за допомогою яких можна визначати термін давності настання смерті свійського kota, досліджуючи особливості розвитку посмертних мікроскопічних змін в різних органах. Встановлено, що за ступенем розвитку посмертних змін на мікроскопічному рівні доцільно визначати давність настання смерті свійського kota в часовому проміжку від 3 до 18 діб з моменту настання смерті.

Розроблено і запатентовано новий метод визначення терміну давності настання смерті свійського kota, а саме – метод вологої плями. Вперше в Україні досліджено динаміку змін показника площі вологої плями в зразках скелетних м'язів, одержаних від трупів свійського kota, залежно від часу настання смерті. Розроблено еталонні табличні значення, за допомогою яких можна визначати термін давності настання смерті свійського kota, вимірюючи площу вологої плями. Встановлено, що за показниками площі вологої плями доцільно визначати давність настання смерті свійського kota в часовому проміжку від 1 до 27 діб з моменту настання смерті.

Практичне значення одержаних результатів. Практична цінність роботи полягає в розробці критеріїв встановлення давності настання смерті в свійського kota за ступенем розвитку таких явищ, як трупне задубіння, охолодження, автоліз та гниття, а також за результатами вимірювання площі вологої плями в зразках скелетних м'язів, одержаних від трупів. Розроблено і запатентовано метод вологої плями, за допомогою якого можна визначати терміну давності настання смерті свійського kota (патент на корисну модель «Спосіб визначення давності настання смерті шляхом вимірювання площі вологої плями, отриманої зі зразків тканин трупів котів», № 153614, опубліковано 26.07.2023, бюл. № 30/2023). Розроблено та запропоновано «Методичні рекомендації з судово-ветеринарного встановлення терміну давності настання смерті в котів свійських» *(Розглянуто та затверджено на засіданні Вченої ради Державного науково-дослідного інституту з*

лабораторної діагностики та ветеринарно-санітарної експертизи, протокол № 4 від 12.07.2024 року), які дають змогу визначати термін давності настання смерті котів у судово-експертних випадках.

Результати дисертаційної роботи впроваджено у навчальний процес на кафедрах: нормальної та патологічної морфології і судової ветеринарії Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнології імені С. З. Гжицького (протокол № 1 від 30 серпня 2024 року); інфекційної патології, гігієни, санітарії та біобезпеки Полтавського державного аграрного університету (протокол №1 від 2 вересня 2024 року); біоморфології хребетних ім. акад. В. Г. Касьяненка Національного університету біоресурсів і природокористування України (протокол № 2 від 4 вересня 2024 року); та у виробничий процес науково-дослідного інституту з лабораторної діагностики та ветеринарно-санітарної експертизи (затверджено директором ДНДІЛДВСЕ 27 серпня 2024 року).

Особистий внесок здобувача. Здобувач особисто сформулювала концепцію, що стала основою дисертаційної роботи, здійснила пошук та вивчення джерел літератури за темою дисертації, самостійно обрала методи досліджень, один з них розробивши та запатентувавши, повністю виконала обсяг експериментальних досліджень та проаналізувала їх результати, здійснила статистичну обробку одержаних цифрових даних. В дисертаційній роботі було використано одержані особисто здобувачем результати, які були опубліковані в наукових працях у співавторстві. Узагальнення результатів досліджень, формування висновків та пропозицій виробництву, розробку еталонних значень показників, за якими можна визначати термін давності настання смерті, здійснено за участю наукового керівника.

Апробація результатів дисертації. За результатами досліджень було виголошено доповіді, які отримали загальне схвалення на: Міжнародній науковій конференції «Біоморфологія XXI століття», присвяченій 100-річчю з часу заснування кафедри анатомії, гістології і патоморфології тварин ім. акад. В. Г. Касьяненка (м. Київ, 2021 р.); Міжнародній науковій конференції

«Глобальні виклики ветеринарної медицини XXI століття» (м. Київ, 2021 р.); Міжнародній науковій конференції «Єдине здоров'я – 2022» (м. Київ, 2022 р.); VIII Всеукраїнській науково-практичній інтернет-конференції «Вирішення сучасних проблем у ветеринарній медицині» (м. Полтава, 2023 р.); Міжнародній науковій конференції «Патоморфологія сьогодення», присвяченій 125-річчю з часу заснування Національного університету біоресурсів і природокористування України (м. Київ, 2023 р.); Всеукраїнській науково-практичній конференції науково-педагогічних працівників та молодих науковців «Актуальні питання судово-ветеринарної експертизи: реалії та перспективи» (м. Одеса, 2024 р.).

Публікації. За результатами досліджень опубліковано 11 наукових праць, з них 2 статті у наукових фахових виданнях України, 1 стаття у науковому фаховому виданні України, включеному до міжнародних наукометричних баз даних Scopus та Web of Science Core Collection, 6 тез наукових доповідей, 1 патент на корисну модель та 1 методичні рекомендації.

Структура та обсяг дисертації. Дисертація складається з анотацій, вступу, огляду літератури, матеріалів і методів досліджень, результатів власних досліджень, аналізу та узагальнення результатів досліджень, висновків, пропозицій виробництву, списку використаних джерел, додатків. Загальний обсяг дисертації викладено на 203 сторінках. Список використаної літератури налічує 264 джерела, з них 197 латиницею. Дисертаційну роботу ілюстровано 27 таблицями та 91 макро- і мікрофотографіями.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Судово-ветеринарне значення встановлення давності настання смерті в тварин.

Питання визначення давності настання смерті часто виникає при розслідуванні злочинів, пов'язаних із жорстоким поводженням людей із тваринами, зокрема, з котями свійськими [49, 139]. Під жорстоким поводженням з тваринами розуміють дії певних осіб у відношенні до тварин, що призводять до спричинення тілесних ушкоджень, каліцтва або загибелі [220]. Важливим є розпізнавати випадки насильницьких дій над тваринами, оскільки між насильством з боку людини та жорстким поводженням існує прямий причинно-наслідковий зв'язок [13, 129, 168]. Часто результатом жорстокого поводження є смерть тварини [74, 102, 261]. Жорстоке поводження може бути ініційоване як випадковими особами (незаконне полювання та відлов тварин, немотивована агресія) [93], так і власниками домашніх тварин та членами їх родин [43]. Способами вбивства тварин є застосування вогнепальної зброї (бойової, мисливської, атипової) [16, 107], травмування гострим [37, 131] або тупим знаряддям [107, 141], предметами [43], задушення [108, 121, 239], утоплення [57, 122, 263], термічні ураження [236], отруєння [59, 149]. Загибель тварин внаслідок дій людини може бути також випадковою, внаслідок бойових дій, дорожньо-транспортних пригод [76, 131]. Наслідком жорстокого поводження з тваринами з нелетальними наслідками може бути отримання тілесних пошкоджень, сексуальне насильство [170].

Мотивами вчинків осіб, наслідком яких стає загибель тварин, зокрема, котів, можуть бути спроби заподіяти моральної шкоди їх власникам, бажання позбутися безпритульних тварин [56], які мешкають на певній території, позбавитись небажаного приплоду, а також психічні порушення [153], для яких притаманна агресивність [124, 127], стан наркотичного та алкогольного

сп'яніння [32, 37, 105].

Для фіксації наслідків злочинів, пов'язаних із жорстоким поводженням з тваринами [72], та створення доказової бази [123], що допомагає представникам правоохоронних органів в розкритті даних правопорушень, виконується судово-ветеринарна експертиза [154], одним з основних напрямів якої є експертиза трупів тварин [18, 259, 260]. Лікарі ветеринарної медицини є суб'єктами такої експертизи, досліджуючи живих та мертвих тварин-об'єктів скоєння злочину, і забезпечуючи накопичення даних, отриманих за результатами експертного дослідження та речових доказів [87, 94, 106].

Давність настання смерті – це час, який пройшов з моменту загибелі тварини до моменту виявлення трупа та надходження його на судово-ветеринарну експертизу [234, 235]. Необхідність у встановленні давності настання смерті тварини полягає тоді, коли в процесі дізнання та слідства є потреба визначити дату й час загибелі тварини, перевірити відповідність та достовірність показань осіб, що перебувають під слідством або є його учасниками, перевірити достовірність анамнестичних даних у випадках патолого-анатомічного розтину [261]. Часто доводиться попередньо визначати давність смерті прямо на місці подій або на місці виявлення трупа [254]. Позитивна відповідь на питання щодо проміжку часу, який пройшов з моменту смерті, дозволяє висвітлити деякі обставини скоєння правопорушення, надає великий обсяг об'єктивної та достовірної інформації для розслідування, надаючи змогу прискорити та раніше завершити слідство.

Розробка нових і вдосконалення вже існуючих способів встановлення давності настання смерті, таким чином, дозволять швидше і ефективніше розслідувати та розглядати в суді справи, пов'язані з жорстоким поводженням з тваринами, притягати до відповідальності осіб, що скоюють такі злочини, профілакувати скоєння їх в подальшому і сприяти захисту тварин в умовах демократичного правового суспільства.

1.2. Стан проблеми визначення давності настання смерті.

Точне визначення часу настання смерті є надзвичайно важливим і актуальним питанням судово-ветеринарної й судово-медичної теорії та практики [166, 171]. Оскільки традиційні, класичні способи мають певні недоліки та не відрізняються достатньою достовірністю визначення часу з моменту смерті, існує необхідність віднайдення нових шляхів і способів, що допоможуть розв'язати дану проблему. Висока точність встановлення терміну давності настання смерті є важливою ціллю ветеринарно-юридичного розслідування та гарантією успішного розкриття злочинів проти тварин. Таке питання актуальне як для галузі судової медицини, тобто стосується давності настання смерті людини, так і для галузі судової ветеринарії. Визначення давності смерті може знадобитися у випадках загибелі домашніх тварин, продуктивних тварин, безпритульних тварин, диких тварин [257]. Щодо останніх, у науковій літературі країн Заходу існує поняття «криміналістика дикої природи». Важливим є те, що переважна більшість підходів та методів встановлення давності смерті розроблені судовими медиками для людини [230]. Низка методів, розроблених ними, включає в себе як класичні, так і сучасні технології, із використанням найновішого обладнання. У галузі судової ветеринарії розроблено дуже мало методів встановлення давності настання смерті, об'єктом для досліджень на яких були б тварини, основна кількість вживаних методів запозичена з доробку судової медицини. Між тим, судово-ветеринарний експерт має бути дуже обережним при спробах екстраполювати дані та використовувати методики дослідження, призначені для застосування на трупах людей. Крім того, є різниця між тваринами різних видів, порід, статеві-вікових груп, і не завжди метод, який дає точні результати при роботі з об'єктами одного виду чи породи, надасть такі ж точні результати при дослідженні інших об'єктів.

Можна констатувати, що точність визначення часу смерті, незважаючи на великий обсяг накопиченого фактичного матеріалу та проведених наукових досліджень, істотно не покращилася, ані один з методів, якщо його

застосовують окремо, а не в комплексі з іншими, не може бути стовідсотково використаний для точного визначення постмортального інтервалу [17]. Ускладнює ситуацію те, що точність оцінки залежить від багатьох обставин і чинників зовнішнього середовища, і зменшується зі збільшенням часу, який пройшов з моменту загибелі. Значно спотворюють точність визначення постмортального інтервалу перебування трупів у приміщеннях, різних типах ґрунту, воді, інших рідких середовищах (соляна ропа, нафта тощо), коливання температури й вологості повітря [100], екстремальні погодні умови, наявність в загиблих різних захворювань. Існують дані, що різниця між екстремальними температурами і рівнями вологості у різних географічно-кліматичних регіонах здатна нівелювати результати застосування методик, розроблених для певного регіону, в інших регіонах. Є спроби вивести універсальні формули для комплексної оцінки постмортального інтервалу, які враховують кліматичні умови та ґрунт, на поверхні якого або в товщі якого виявлений труп, але результати їх застосування є надто суперечливими.

Ряд проблем у галузі як судової медицини, так і судової ветеринарії полягає у документуванні результатів експертиз. У кожній країні запроваджені власні форми висновків судових експертів, часто несхожі одна на одну за змістом та формою [31, 91]. Крім того, питання, які ставлять перед експертом представники правоохоронних органів, як правило, відрізняються від запитань, характерних для діагностичних патолого-анатомічних досліджень. В судовій ветеринарній медицині майже відсутні правила управління доказами, а саме ведення записів, ідентифікації та вилучення речових доказів, опису фотографій і використання стандартних протоколів судово-ветеринарного розтину. Між тим, посмертна експертиза, зокрема, судово-ветеринарна, вимагає ретельного документування кожної дії, виконаної на місці подій, макроскопічно і мікроскопічно виявлених пошкоджень на трупах і зібраних зразках.

Таким чином, досягненню високої точності визначення часу, що

пройшов з моменту смерті, на сьогодні заважає ряд чинників, які слід враховувати або яких слід уникати судово-ветеринарному експерту. Це екстраполяція даних і залежностей, отриманих при дослідженні матеріалу, відібраного від трупів людини, на аналогічний матеріал, відібраний від трупів тварин, а також екстраполяція даних, отриманих від трупів певного виду тварин, на результати дослідження трупів інших видів тварин. Крім того, дані, отримані за результатами постановки експериментів, метою яких є дослідження постмортального інтервалу, можуть не відображати спектр змін, які виявляють у реальних, спонтанних випадках загибелі тварин.

1.3. Характеристика трупних змін.

Терміном «смерть», за сучасними науковими даними, називають незворотню зупинку процесів обміну речовин в організмі та його життєвих функцій. Живий організм після вмирання стає мертвим тілом, інакше – трупом. В тканинах трупа в момент смерті та одразу після смерті починають розвиватися зміни, пов'язані із деструкцією клітинних та тканинних структур і розпадом складних хімічних сполук. Ці зміни називають посмертними, або трупними. Розрізняють такі групи трупних змін, як первинні (зміни, за якими констатують факт смерті), вторинні (ранні) та третинні (пізні). Для визначення давності настання смерті найбільше значення мають вторинні трупні зміни та третинні, а саме така їх група, як деструктивні трупні зміни.

До ранніх (вторинних) трупних змін належать трупне охолодження, трупне задубіння, трупне висихання, посмертний перерозподіл крові та трупні плями.

Трупним охолодженням, латинською мовою *algor mortis*, називають поступове зменшення температури трупа аж до значення температури навколишнього середовища, згідно законів термодинаміки [84]. Рядом досліджень встановлено, що динаміка охолодження трупів як решток живих організмів відрізняється від такої при охолодженні фізичних тіл, рідин, газів неорганічного походження, тому необхідні альтернативні моделі зменшення

температури трупа протягом постмортального періоду. Окрім цього, існує велика кількість внутрішніх та зовнішніх чинників, які здатні значно впливати на швидкість трупного охолодження [71]. Завдяки перерахованим обставинам, ідеальна модель охолодження трупа, яка може бути використана в реальних умовах, на даний час так і не була створена ані для людини, ані для жодного з видів тварин.

Вважають, що остигання трупів тварин починається з тих частин тіла, які є периферичними, а саме автоподію кінцівок, вушних раковин, хвоста, носа, і згодом вже поширюється на решту поверхні тіла та більш глибоко лежачі тканини.

Визначення давності настання смерті за показниками трупного охолодження ґрунтується на гіпотезі, яка передбачає, що труп починає охолоджуватися після припинення життєдіяльності клітин, завдяки якій в організмі виділяється тепло внаслідок численних екзотермічних хімічних перетворень, що дозволяє підтримувати сталу температуру тіла за життя. Після смерті труп починає віддавати тепло до навколишнього середовища, внаслідок чого внутрішня температура поступово зменшується. Проте доволі часто трапляється затримка темпів внутрішнього охолодження. Це явище може пояснюватися з метаболізмом мікрофлори тіла загиблої тварини чи людини, або з особливостями виникнення певного температурного градієнту [64, 65, 66], згідно закономірностей фізики теплопередачі [97]. Дане явище отримало назву лаг-фази або ефекту температурного плато [163], через що виникли певні складнощі для моделювання динаміки трупного охолодження в ранній постмортальний період. Ефект температурного плато може варіюватися залежно від виду тварин, причин смерті, ділянки та розміру тіла, вгодованості, наявності ізоляції поверхні тіла, кліматичних умов (температура та вологість повітря, його швидкість руху тощо), фізичні властивості поверхні, де знаходиться труп тощо [2, 175]. Для різних об'єктів значення температурного плато оцінюється приблизно як три години, за умови розрахунку швидкості трупного охолодження в 1°C за годину. Є

судово-медичні дані, що тіло людини остигає зі швидкістю $0,83^{\circ}\text{C}-1,11^{\circ}\text{C}$ впродовж перших 12 годин з моменту смерті та із швидкістю $0,55^{\circ}\text{C}$ за годину в наступному постмортальному інтервалі [41]. Саме з цього виходять при розрахунку остигання тіла людини. Існують експоненціальні моделі, які репрезентують сигмоподібну криву охолодження і є основою для побудови відповідних номограм [67, 68, 75].

Проста екстраполяція даних, отриманих при дослідженні охолодження трупів людей видається малоприйнятною для використання на таких об'єктах, як тварини. Дослідження на трупах тварин демонструють, що температурне плато не завжди спостерігають, тому середня швидкість остигання може відрізнятися від такої в людей [1]. Є дані щодо низького відсотку наявності температурного плато в тварин (свині) [82]. Дані інших досліджень показують повну відсутність температурного плато (собаки) [48]. За високої температури навколишнього середовища крива охолодження має кілька нерегулярних піків та плато (собаки). У деяких дослідженнях за вимірювання температури в носовій порожнині та в скелетних м'язах, не було виявлено температурного плато (олені) [33, 60]. За даними Борисевича Б. В. [204, 205], а також Сердюкова Я. К. [233], трупи тварин остигають не лінійно, а стрибкоподібно, із графічним виразом у вигляді ламаної лінії. Враховуючи вищенаведене, швидкість та динаміка охолодження трупів тварин суттєво відрізняється від такої в людських тілах, і не завжди можна застосувати дані, отримані для певного біологічного виду, для трупів особин інших видів.

Трупним задубінням, латинською мовою *rigor mortis* [178], називають стійке скорочення із ущільненням поперечно-посмугованої мускулатури, яке розвивається після смерті на деякий час і надає трупу певного просторового положення.

Одразу після настання смерті в скелетних і серцевому м'язах певні біохімічні перетворення. Аденозинтрифосфат, який є джерелом енергії, продовжує використовуватися скелетними м'язовими волокнами та

кардіоміоцитами, що зумовлює їх скорочення [213]. Синтез нових молекул АТФ після смерті припиняється, отже, розслаблення м'язів після цього не відбувається. Тому м'язові волокна на деякий час залишаються в стані скорочення й набувають все щільнішої консистенції, аж поки весь існуючий запас АТФ не буде використаний [45]. Певну роль відіграє і накопичення молочної кислоти, внаслідок припинення аеробного і посилення анаеробного гліколізу; молочна кислота подразнює м'язи, додатково сприяючи їх скороченню. Трупне задубіння зберігається до того часу, поки структура м'язових волокон не порушується внаслідок руйнування білків скоротливого комплексу – актину та міозину [41]. Також трупне задубіння в певній ділянці може зникнути внаслідок механічного впливу на м'язи трупа. Терміни залякання та відлякання досить варіабельні. Чітко визначені очікувані інтервали трупного задубіння тільки в людини. Поява трупного залякання настає через 2-6 годин з моменту смерті, триває до 36 годин, хоча ці дані є приблизними [41, 157]. Після цього задубіння повільно зникає. Трупне задубіння впливає на скелетні м'язи в тілі одночасно, але візуально більш помітне в невеликих групах м'язів. Починається процес з м'язів голови, причому спочатку групи жувальних [178], а дещо згодом – групи мимічних; надалі починається залякання м'язів холки, ший, потім – грудних кінцівок, тулуба, згодом – тазових кінцівок. Зникнення трупного задубіння відбувається у тій же послідовності. Динаміку розвитку трупного залякання можна умовно поділити на три основні стадії:

I стадія (початкова) розпочинається близько 1-3 години з моменту смерті, охоплюючи всі групи м'язів до 6 годин. М'язи набувають щільної консистенції, тверднуть, в об'ємі дещо зменшуються. Суглоби стають майже нерухомими. Приблизно після 6 годин процес закінчується, поза трупа стає фіксованою.

II стадія (середня) перебігає в часовому інтервалі від 6 до 24 або навіть до 48 годин з моменту смерті. Поза трупа на цій стадії, як правило, не змінюється.

III стадія (завершальна) характеризується зникненням явищ задубіння. Щільність м'язів поволі зменшується, суглоби стають рухливими. Згодом трупне залякання зникає повністю, натомість розвивається гнильне розслаблення м'язів [252].

Трупне задубіння швидше розвивається і краще виражене в трупах з добре розвиненими м'язами [103], в загиблих від перевтоми, крововтрати, хвороб із вираженою нервовою симптоматикою, травм головного і спинного мозку, впливу електричного струму. Погано виражене чи взагалі відсутнє задубіння спостерігають на трупах виснажених, а також новонароджених тварин, в загиблих від сепсису, уражень скелетних та серцевого м'язів. Певним чином швидкість залякання та відлякання залежить від температури середовища, в якому знаходиться труп.

Існує мало даних щодо термінів появи та зникнення трупного залякання в тварин. В трупах собак задубіння може починатися на першу добу після смерті і зберігатися в окремих групах м'язів до сьомої доби [48, 50]. По інших видах тварин подібні дані відсутні.

Трупне висихання, латинською мовою *pallor mortis* – зміни, що пов'язані з випаровуванням вологи з різних ділянок трупа. Після смерті водний баланс в тканинах порушується, і тіло поступово втрачає вологу. Це явище у фізиці описується як конвекція й випаровування. Висихання розвивається через декілька годин після смерті, точні цифрові дані відсутні.

Висихання починається з тканин, що є вологими за життя (видимі слизові оболонки, кон'юнктива, рогівка [210], статеві органи тощо). На рогівці можуть з'являтися буруваті плями (плями Лярше) [90]. Виявляють висихання також на ділянках шкіри з тонким шаром епідермісу. В тварин спостерігають висихання носогубного дзеркала, п'ятачка, третьої повіки. Вплив на динаміку висихання здійснюють такі чинники, як вологість та температура повітря, швидкість його руху, вміст рідини в тканинах з урахуванням можливих патологічних змін.

Перерозподіл крові є результатом посмертного скорочення серця та судин. Більша частина крові внаслідок скорочення артерій переходить у венозне русло. Згодом кров надходить до нижчележачих частин трупа внаслідок впливу сили тяжіння. Після цього відбувається зсідання крові з утворенням посмертних зсідків, які за їх переважаючим клітинним складом поділяють на білі, змішані й червоні.

Трупні плями, латинською мовою *livor mortis*, мають вигляд ділянок шкіри певного забарвлення. Виникають трупні плями внаслідок переповнення в даній ділянці кровоносних судин кров'ю, що після смерті туди переміщується. Їх поява є наслідком посмертного перерозподілу крові. Трупні плями можуть з'являтися вже через дві години після настання смерті. Трупні плями необхідно диференціювати від прижиттєвих крововиливів [253]. Спочатку трупні плями бліднуть при натисканні на них (нефіксовані), згодом, так як кров зсідається, натискання вже не дає помітного візуального ефекту (фіксовані) [90]. Це має значення при огляді трупів на місці подій, коли за розташуванням трупних плям можна визначити положення трупа та ймовірність його переміщення.

Розрізняють три стадії генезу трупних плям:

I стадія – гіпостаз. Гіпостатичні плями утворюються внаслідок міграції крові до нижчележачих ділянок тіла. Плями з'являються близько двох годин з моменту смерті, на п'яту-шосту години стають більшими за розміром, темно-червоними, із розмитими контурами. Гіпостатичні плями є нефіксованими.

II стадія – стаз. Виявляють її в часовому інтервалі від 8 годин до 2 діб після смерті. У цю стадію кров зсідається, тому статичні плями здебільшого є фіксованими. Такі плями мають стійке інтенсивне забарвлення, як правило, червоно-синюшне.

III стадія – імбібіція. Імбібіційні плями виникають внаслідок просочування стінок кровоносних судин, а згодом – оточуючих тканин плазмою крові, а також лімфою і тканинною рідиною. Ці рідини можуть

просочуватися в порожнини тіла, формуючи так званий трупний трансудат. Імбібіційні плями мають рожево-червоне забарвлення, нечіткі розмиті контури. В подальшому забарвлення плям може ставати дещо зеленуватим, внаслідок утворення із складових білків, що розпадаються, сульфгемоглобіну, або трупної зелені. Ці плями є завжди фіксованими, давність їх утворення складає 2 і більше діб [201].

Трупні плями легко виявити на шкірі трупів людей [200], проте їх фіксація на ділянках тіла тварин складає великі труднощі, оскільки шкіра в тварин, як правило, пігментована і вкрита густим шаром шерсті (пір'я, луски). Тому чіткому опису піддаються трупні плями на шкірі свиней, також собак та котів безволосих порід. Трупні плями в тварин можуть бути непомітними навіть на спеціально для цього поголених ділянках шкіри [48]. Тому найчастіше їх розміри, конфігурацію в тварин виявляють на внутрішньому боці шкіри після її зняття.

До пізніх (третинних) трупних змін належать зміни деструктивні (трупний автоліз та трупне гниття) та трансформативні (муміфікація, жировіск, торф'яне дублення тощо).

Для встановлення давності настання смерті найвагоміше значення мають саме деструктивні зміни, тоді як наявність трансформативних змін, навпаки, є перешкодою для точного визначення постмортального інтервалу.

Деструктивні зміни починають розвиватися одразу після настання біологічної смерті. Автоліз і гниття розвиваються одночасно [99]. Автоліз виникає під дією протеолітичних ферментів, які після смерті руйнують внутріклітинні структури, а згодом – клітинні мембрани [146]. Мембрани руйнуються, ферменти з клітин виходять до міжклітинного простору, руйнуючи інші клітини з поверхні та міжклітинні структури. Виникає ланцюгова реакція, що характеризується «перетравленням» тканин внутріклітинними лізосомальними ферментами. Автоліз відбувається без впливу мікрофлори трупа. Ознаками автолізу є: відшарування слизових оболонок трубчастих органів, розм'якшення тканин головного та спинного

мозку, підшлункової залози, надниркових залоз, помутніння рогівки [210]. Тканини набрякають, набувають м'якої консистенції. Швидкість автолізу залежить, передусім, від температури навколишнього середовища. Низька температура уповільнює процес автолізу, висока прискорює, але одночасно і в більшій мірі прискорює трупне гниття. Також швидкість автолізу опосередковано залежить від вологості повітря, вгодованості, причини смерті та деяких інших чинників [110, 197].

Паралельно автолізу розвивається трупне гниття, що виникає внаслідок розмноження бактерій, які містяться в тканинах, та руйнування ними клітинних і тканинних структур [99]. Ознаками гниття є гнилісний запах, забарвлення тканин брудно-зеленого кольору, характерна «гнильна» мережа судин, трупна емфізема, гнильне розм'якшення тканин. На швидкість гниття мають вплив особливості різних видів тварин, коливання температури [30; 99] та вологості повітря, особливості ґрунту, якщо труп був похований, наявність вкриття трупа одягом, предметами побуту, знаходження у поліетиленових чи пластикових мішках, контейнерах з різних матеріалів, конституція та вгодованість, вікова категорія, причина смерті, колонізація трупа ентомофауною [173], а також його цілісність (хижаки можуть виїдати деякі органи чи відшматувати певну частину) [186]. Гниття сповільнює як низька температура навколишнього середовища, так і дуже висока [197]. Доступ кисню до трупа прискорює гниття, але тут багато залежить від переважаючого складу мікрофлори трупа – аеробної чи анаеробної.

Розкладання трупів тварин різних видів перебігає з неоднаковою швидкістю. Швидко розвивається гниття в трупах гризунів, кролів, свиней, птахів. Найповільніше розкладання відбувається в трупах м'ясоїдних тварин.

Трупне гниття може відбуватися трьома різними шляхами. «Газовий» тип гниття являє собою накопичення гнильних газів у порожнинах тіла із обов'язково вираженим трупним здуттям, (у судовій медицині такий вигляд трупа називають «гігантом»), випадінням прямої кишки, язика, у самок матки, появою характерної «гнильної» мережі судин. Зазвичай такі явища

спостерігають у трупах великих за розмірами, вгодованих тварин, а також за загибелі від інфекційних захворювань з гострим перебігом. «Вологий» тип гниття характеризується мало вираженим утворенням газів та переважанням мацеруючих змін. Труп вологий, ослизнений. Епідерміс з трупа відшаровується. У грудній та черевній порожнинах міститься каламутна брудно-червона рідина з неприємним запахом (трупний трансудат). Зазвичай такі явища спостерігають у трупах тварин, загиблих внаслідок захворювань, що характеризуються набряками, розвитком злоякісних новоутворень, патологією серцево-судинної системи тощо. «Сухий» тип гниття спостерігають в трупах, в яких міститься невелика кількість вологи. У таких трупів шкіра суха, ущільнена, брудно-зелена, спостерігають втягнення черевної стінки, всихання кінцівок, западання очних яблук. Такий тип гниття характерний для трупів тварин, виснажених внаслідок голодування чи наявності хронічних захворювань, або за загибелі внаслідок гострої крововтрати.

Вченими в галузі судової медицини розроблена шкала для визначення давності настання смерті за станом розкладання трупів людини, яка включає наступні категорії [53]:

1. Свіжий: без змін кольору та без активності ентомофауни (0–5 діб);
2. Раннє розкладання: колір тканин від сірого до зеленуватого, здуття черева і часто розрив черевної стінки, відшаровування шкіри, випадіння волосся (1–21 доба);
3. Поглиблене розкладання: мацерація тканин, втягнення черевної стінки, інтенсивна активність ентомофауни, оголення деяких кісток, часткове підсихання (1-18 місяців);
4. Скелетування: оголені сухі кістки, м'які тканини вкривають менше половини скелету (2-9 місяців);
5. Екстремальне розкладання: скелетування із відбілюванням кісток та відшаруванням окістя (0,5-3 роки).

Для трупів жодного з видів тварин подібна схема, за якою можна було б визначити давність смерті за характером трупного розкладання, не розроблена.

Наявність трансформативних трупних змін не тільки не сприяє уточненню давності настання смерті, але й ускладнює це, оскільки, по суті, муміфікація [53], жировіск [99], торф'яне дублення, консервація трупів в розчинах солі, нафті, є змінами консервуючими. Наприклад, різниці між муміфікованим трупом піврічної та річної давнини практично немає.

1.4. Методи досліджень, що застосовують з метою визначення давності настання смерті.

На даний час розроблено велику кількість способів та методів встановлення давності настання смерті як людини [206], так і тварин [111]. Якщо одні з них впроваджені у практику лікарів людської та ветеринарної медицини, то інші не застосовуються, хоча є потенційно інформативними. Причинами, що перешкоджають широкому впровадженню певної частини методів, є їх мало вивченість на різних об'єктах, необхідність використання вартісного, габаритного обладнання, яке до того ж є складним в експлуатації, або ж реактивів та інших витратних матеріалів. Також на це впливає незапатентованість, несертифікованість тих чи інших методів, небажання фахівців-практиків впроваджувати нові методи, бо це пов'язане з певними фінансовими затратами та реорганізацією робочих місць, та деякі інші обставини.

Методи встановлення давності настання смерті ґрунтуються на фіксації певних закономірностей розвитку посмертних змін, закономірностях фізичних та хімічних змін тканин трупа [17, 95, 208]. Деякі методи надають інформацію про час настання смерті опосередковано, наприклад, за рахунок визначення часу поховання тіла, перебування його у водоймі, температури місця подій тощо. Різноманітність методів обумовлена великою

різноплановістю трупних змін та їх варіабельністю залежно від умов оточуючого середовища.

Візуально-пальпаторний метод являє собою фіксацію ступеня розвитку посмертних змін дослідником за допомогою його органів чуття (зору, слуху, нюху, дотику). Використовується для визначення трупного залякання [178], висихання, фіксації трупних плям. В процесі розвитку посмертних змін в трупі відбуваються певні зміни кольору тканин, змінюється ступінь задубіння м'язів, здуття, запах, ступінь руйнування та відшарування м'яких тканин і зрештою руйнування кісток [218]. Ці зміни й фіксує експерт. Перевагою візуально-пальпаторного методу є його доступність, оскільки для його виконання не потрібне спеціальне обладнання. Недоліком є невисока точність, до того ж дані, отримані цим методом, не є кількісними. В результаті дослідження трупів людей встановлено залежність між давністю смерті й появою та зникненням трупного залякання; появою плям підсихання тощо. На основі цих даних створено відповідні схеми. Наприклад, розроблене правило приблизного визначення постмортального інтервалу на основі тактильних відчуттів температури та консистенції тканин трупа. Так, при давності смерті менше 3 годин труп буде теплим і в'ялим; 3-8 годин – теплим і щільним, 8-36 годин – холодним і щільним, більше 36 годин – холодним та в'ялим [157].

Для різних видів тварин подібні дані й досі здебільшого не отримані, а дані, одержані на трупах людей, на таких об'єктах, як тварини, використовувати не рекомендується.

Термометричний метод передбачає вимірювання температури трупа в певних точках і співставлення отриманих даних із табличними даними, що розраховані на основі середньої швидкості охолодження тіла [207]. Оскільки остигання трупа є фізичним явищем, вплив біологічних чинників (гарячка або, навпаки, гіпотермія) на швидкість охолодження є незначним [70]. Враховують вибір точки вимірювання температури [132]. Зазвичай це температура в прямій кишці [101, 117] та в печінці [135], хоча

використовують вимірювання також в очному яблуці [81], орбіті [83], м'язовій тканині [82], нирках [92], головному мозку [69], барабанній перетинці [10, 69], зовнішньому вусі [11], різних точках шкіри [100]. Для цього користуються ртутними та електронними термометрами, в останньому випадку слід враховувати глибину, на яку занурюють термощуп. Поряд із класичною термометрією розроблено такі способи виконання цього методу, як глибока термометрія та двозональна термометрія печінки [1]. Перевагою термометрії є простота у виконанні і використання недорогих портативних приладів. Недоліком є те, що даний метод залежить від кліматичних (температура й швидкість руху, вологість повітря тощо) та погодних умов (дощ, сніг, сильний вітер) в місці виявлення трупа. Тому найбільш достовірними вважаються дані, одержані за кімнатної температури повітря. Крім того, для визначення постмортального інтервалу із значенням більше 2-3 доби термометрія непридатна, оскільки за цей час, залежно від розмірів трупа, відбувається остаточне зрівнювання температур трупа та оточуючого середовища [215]. Для трупів людини створено табличні дані, де показано кореляцію між виміряною температурою й терміном давності настання смерті, а також спосіб обробки даних термометрії шляхом побудови номограм [67, 68, 75]. Використовують також моделі ряду Фур'є [169]. Для трупів різних видів, вікових груп тварин подібних даних практично не існує. Як варіацію термометричного методу, застосовують вимірювання температури в місці виявлення трупа, співставляючи отримані дані з температурою трупа та метеорологічними даними [80]. На основі отриманих даних розраховують градусо-дні, застосовуючи моделі лінійної та квадратичної регресії та метод опорних векторів [80].

Останнім часом для оцінки постмортального інтервалу активно використовують дослідження структур ока.

Досліджують як хімічний склад вмісту камер ока, так і анатомічні зміни. Використовують закономірності змін прозорості рогівки, розміру зіниць [38, 79, 210], сегментації судин сітківки, її кольору, а також

внутрішньоочного тиску [14]. Для визначення часу настання смерті найточніші результати надають динаміка помутніння рогівки та змін внутрішньоочного тиску [14]. Встановлено, що ступінь помутніння рогівки прямо пропорційно залежить від зростання постмортального інтервалу, тоді як внутрішньоочному тиску, за вимірювання тонометром, властива обернено пропорційна залежність. Судовими медиками розроблено метод спектрально-селективної лазерно-індукованої автофлуоресцентної мікроскопії склистого тіла, а саме його полікристалічної фракції [232], який надає об'єктивні дані на проміжку до 36 годин з моменту смерті. Подібний метод запатентований в Україні [250]. Ряд методів засновані на визначенні концентрації електролітів у склистому тілі. Найчастіше вимірюють вміст Калію [88, 98, 159]. Досліджують також вміст Натрію [231], Хлору [9], азоту сечовини, глюкози, креатиніну [158]. Окрім людини, подібні дослідження проводилися на трупах собак [158, 159].

Біохімічні методи полягають у визначенні вмісту певних сполук та іонів в рідинах, що містяться в трупі. Ідеальний метод аналізу та субстрат для визначення постмортального інтервалу досі не визначені. Фактично всі біохімічні методи, розроблені на даний час, є ненадійними та неточними, тому являють собою більше академічний інтерес. Найбільш поширеними субстратами є кров, ліквор [158], склисте тіло [55, 130, 160], трупний трансудат [225]. В крові досліджують значення водневого показника, а також вміст Калію [202], Фосфору, Натрію, Хлору [137], глюкози, гіпоксантину [147], молочної, мурашиної та сечової кислоти, аміаку, вуглекислого газу, НАДФ [42]. В спинномозковій рідині досліджують вміст Фосфору [217], Хлору, молочної, оцтової, янтарної кислот [15]. В кістках досліджують вміст лимонної кислоти. [161]. Існує повідомлення про зв'язок постмортального інтервалу та активністю ферментів у тканині скелетних м'язів [134].

Мікробіологічні методи базуються на визначенні змін складу та чисельності мікрофлори різних тканин і органів трупа залежно від постмортального інтервалу. Зокрема, дослідження мікрофлори кишечника

людини показали, що бактерії роду *Bacteroides*, *Proteobacteria*, *Lactobacillus* розмножуються з високим рівнем простежуваності протягом 20 діб після смерті. Якщо кількість бактерій роду *Proteobacteria* зростає рівномірно як в кишечнику, так і в ротовій порожнині [35], то, за деякими даними, кількість бактерій роду *Bacteroides*, *Firmicutes*, *Lactobacillus*, *Acidobacteria* [29] поступово зменшувалася, у експоненціальній залежності [61]. Кількість біфідобактерій істотно не змінювалася. За результатами дослідів на мишах було виявлено, що вже через 3 години після смерті бактерії, що за життя населяють кишечник, переміщуються в інші тканини, й залишаються там до пізніх стадій розпаду трупа. Зафіксовано переміщення ентеробактерій та ентерококів з кишечника в брижові лімфовузли, кров, селезінку, нирки, печінку.

Інтерпретація даних, отриманих за результатами бактеріологічного дослідження трупного матеріалу, часто буває псевдопозитивною [63]. Причинами цього можуть бути агональне розповсюдження мікроорганізмів, посмертне переміщення бактерій [63], обсіменіння трупа мікрофлорою навколишнього середовища. Особливо це чітко виявляється при дослідженні трупів, що лежать на ґрунті або поховані в ньому [29]. Багато залежить і від типу ґрунту, в якому похований труп, та кількості і складу його мікрофлори [188]. Тому мікробіологічний метод вважається ненадійним. Крім того, за умов смерті від інфекційних захворювань на склад мікрофлори впливає і наявність збудників захворювань, тобто специфічної мікрофлори. Також існує певний вплив температури навколишнього середовища. Тим не менше, перспективною є розробка методів визначення давності настання смерті за аналізом складу та чисельності різних бактеріальних популяцій в тканинах чи на поверхні трупа.

Молекулярні методи засновані на визначенні ступеня руйнування ДНК [62, 77] та РНК [26, 86, 155] у зразках тканин, відібраних від трупів. Оцінка ступеня руйнування нуклеїнових кислот здійснюється шляхом кількісної ампліфікації певних генів або побудови електрофоретичного профілю за

результатами кометного аналізу одноклітинного гел-електрофорезу. Досліджують як автосомальну, так і мітохондріальну ДНК [24, 198]. За результатами досліджень виявлено залежність між ступенем руйнування ДНК та РНК і часом, що пройшов з моменту смерті [162]. Проте є багато відмінностей в швидкості деградації нуклеїнових кислот залежно від тканини, з якої відібрано зразок для дослідження, та кліматичних умов, в яких знаходився труп. Так, швидкість руйнування ДНК сповільнюється із зменшенням температури навколишнього середовища. В головному мозку цей процес відбувається дещо повільніше, ніж в органах паренхімної будови. Дослідження ДНК показує чіткіше виражену залежність від часу, ніж дослідження РНК, за результатами аналізу результатів полімеразної ланцюгової реакції. Дослідження ДНК із побудовою ДНК-профілю [189] використовують також для ідентифікації видів тварин, особи (в людей) [116]. В цілому, оцінка ступеня деградації нуклеїнових кислот є перспективним методом встановлення давності настання смерті, проте на даний час залишається недостатньо дослідженою, особливо щодо трупів тварин.

Існують повідомлення про виявлення залежності від часу настання смерті змін в профілях деяких білків [51, 196]. Подібні дані отримують шляхом вестерн-блоттингу та іонізаційної мас-спектроскопії. Використовують також матричну лазерну десорбцію. Виявлено, що відносна кількість ряду специфічних білків із збільшенням постмортального інтервалу зменшується. Досліджені зміни відносної кількості кальциневрину А, протеїнфосфатази 2А, серцевого тропоніну І [152]. Є повідомлення про подібні дослідження білків теплового шоку [151], прокальцитоніну [8]. Подібна залежність зафіксована й для деяких амінокислот, особливо аспарагінової кислоти. Крім того, досліджено збільшення кількості небілкових сполук, що корелює із збільшенням постмортального інтервалу, таких як масляна та оцтова кислоти. Дослідження не показали достовірної кореляції між зменшенням або збільшенням кількості певних білків із зростанням постмортального інтервалу, проте отримані дані поглиблюють

розуміння біохімічних процесів, що відбуваються під час розкладання трупів людей і тварин.

Гістологічний метод дозволяє оцінювати ступінь розвитку трупного автолізу та трупного гниття на мікроскопічному рівні, за результатами фіксації змін в клітинах та міжклітинній речовині на гістологічних препаратах [40]. Для отримання кількісних даних застосовують морфометрію, тобто вимірювання кількості та площі різних мікрооб'єктів у досліджуваних зразках тканин. Автолітичні зміни на клітинному рівні виявляють за допомогою електронної мікроскопії (трансмісійної поляризуючої тощо) [73, 120]. Ступінь посмертного розкладання тканин прямо залежить від терміну давності настання смерті [62]. Сокол В. К. зазначає, що судові медики для гістологічного дослідження, як правило, відбирають зразки з тканин печінки, нирок, підшлункової залози, міокарду [240]. Bryant та Boekelheide, за результатами досліджень на щурах, встановили кореляцію змін в сім'яниках із давністю настання смерті [20]. Mohammed та ін. подібні дослідження проводили із головним мозком щурів [115]. Існують дані про виявлення кореляції часу, що пройшов з моменту смерті, із ультраструктурними змінами в головному мозку, міокарді, підшлунковій та щитоподібній залозах, печінці, нирках, кістках та хрящах, причому ці зміни можна віднести до ранніх [73]. Найчастіше використовують саме печінку. Створено систему показників розпаду печінки людини: ядра та цитоплазма гепатоцитів, жовчні протоки, тріади та архітектоніка [25]. На сьогоднішній день в галузі судової медицини використовують, окрім класичного гістологічного дослідження, його сучасніші різновиди: спектрополяриметрію [232], а також реконструкцію полікристалічної структури гістозрізів [222]. В Україні запатентований спосіб визначення постмортального періоду за допомогою використання фазометрії лазерних зображень гістозрізів [243].

Застосовують низку імуногістохімічних методів визначення давності настання смерті. Розроблені методи виявлення інсуліну [181], та глюкагону в

тканині підшлункової залози, тиреоглобуліну та кальцитоніну в тканині щитоподібної залози [182, 183, 184], дослідження рівнів експресії білків, що містяться в скелетних м'язах [133], тропоніну в серцевій м'язовій тканині [152].

Інколи мікроскопію застосовують для дослідження не зрізів тканин, а препаратів-відбитків, зіскрібків. Так, розроблена методика визначення часу настання смерті за допомогою оцінки рухливості війок епітеліоцитів носової порожнини [148]. Застосовують також мікроскопічне дослідження волосся (шерсті) [119].

В галузі судової ветеринарної медицини трапляються лише окремі відомості про гістологічні зміни в трупах тварин [39]. Не вивченими залишаються особливості гістологічного дослідження матеріалу, відібраного від трупів різних видів, порід, статеві-вікових категорій тварин.

До методів, заснованих на аналізі зображень, належать комп'ютерна [180, 190, 191], оптична когерентна [125] та магнітно-резонансна томографія [150, 156, 193], рентгенографія [142]. Тенденція виявлення цими методами постмортальних змін, пов'язаних із часом смерті, чітко простежується. В літературі є повідомлення про виявлення певних змін за результатами рентгенографії грудної і черевної порожнин собак та котів протягом першої доби після смерті. Зміни пов'язані із накопиченням газів в різних органах грудної і черевної порожнин, що фіксується на рентгенограмах через певні проміжки часу.

Застосування комп'ютерної та магнітно-резонансної томографії для дослідження трупів носить назву віртопсія [27]. Відомо, що використання цих методів посмертно надає результати, дещо відмінні від таких, отриманих шляхом дослідження живих людей чи тварин. Зокрема, якість посмертного зображення, як правило, краща через відсутність похибок, пов'язаних з рухом тіла, а також можливість корекції зображення, без урахування впливу іонізуючих випромінювань на труп (на відміну від живих тварин чи людей) Втім, контрастність зображення може знижуватися внаслідок скупчення газів

і рідин в органах і порожнинах та низької температури тіла, особливі перешкоди вказані чинники створюють при дослідженні шляхом магнітно-резонансної томографії. Методи вважаються перспективними не тільки в галузі судової медицини та судово-ветеринарної медицини, але й в патологічній морфології людей і тварин [195].

Із подібних методів візуалізації використовують також аналіз зображень, отриманих за допомогою інфрачервоної термодіагностики [44, 85], мікрохвильової термографії [3, 4, 5], фотометрію [209], ангіографію, магнітно-резонансну еластографію [54], побудови тривимірних моделей, інколи із застосуванням штучного інтелекту.

В Україні судовими медиками запатентовано ряд методів, що ґрунтуються на аналізі поляризаційних та лазерно-флуоресцентних зображень біологічних рідин [249, 251], тканини печінки [216], а також дослідження зображень полікристалічних плівок [241, 242, 244, 245].

Радіонуклідний аналіз застосовують для таких об'єктів судової медицини і ветеринарії, як кісткові рештки або скелетовані в значній мірі трупи. За наявності тих або інших радіоактивних ізотопів, знаючи їх період напіврозпаду, можна визначити приблизний час смерті, але з точністю до кількох місяців, а то й років. Встановлено наявність кореляції між вмістом в зразках трупного матеріалу радіонуклідів і давністю настання смерті [172]. Найчастіше використовують аналіз таких радіонуклідів, як Плюмбум-210, Полоній-210, Карбон-14 [174] та деякі інші.

Ентомологічне дослідження останнім часом набуло широкого використання в практиці судової медицини. Метод ґрунтується на кореляції часу настання смерті із закономірностями контамінації трупа представниками різних видів ентомофауни [145, 185, 199], циклів розвитку комах, термінів яйцекладки, вилуплення личинок і їх метаморфозу в лялечки та імаго, ступені руйнування комахами тканин трупа [12]. Найчастішим представником трупної ентомофауни є різні види мух, трупи також можуть заселяти мурахи, деякі види жуків [21, 140]. Трупи, що знаходяться в

приміщеннях, можуть пошкоджуватися тарганами, трупи, що знаходяться в воді – представниками ентомофауни водойм. Ідентифікація виду комах, і, таким чином, знання циклу розвитку цього виду, дозволяє встановити час настання смерті, з урахуванням кліматичних умов [22, 104]. Відсутність представників ентомофауни на трупі, особливо такому, що виявлений на відкритому повітрі, трапляється за загибелі людей і тварин в холодну пору року. Щодо тварин, то подібні явища можуть бути наслідками обробки від ектопаразитів за життя, дезінсекцією приміщень тощо.

Під час огляду трупів на місці подій фіксують місця знаходження кладок яєць комах, личинок, лялечок, імаго, порожніх хітинових оболонок (екзувіїв, пупаріїв). Знахідки групують за стадією розвитку та видовою належністю. Відзначають, з яких саме частин і ділянок трупа зібрані комах. Рекомендується також відібрати комах з ґрунту навколо трупа. Дослідження можна проводити як за циклами розвитку комах, так і за фіксацією послідовних «хвиль» заселення трупа ентомофауною [6, 109]. Кількість комах на їх різних стадій розвитку піддають статистичній обробці, інколи над комахами, в свою чергу, ставлять експерименти [7]. За видовим складом ентомофауни можна фіксувати факти переміщення трупів між різними географічними регіонами [19].

Для визначення давності смерті найбільше значення має заселення трупа різними стадіями розвитку кімнатної мухи, комах з родин *Muscidae* [78] та *Calliphoridae* [36]. Від яйця до імаго мухи розвиваються за 10-12 діб, якщо температура повітря складає +30 °С, і за 25-30 діб при +18 °С. За температури повітря +30 °С протягом 8-12 годин від моменту яйцекладки відбувається вихід з яйця личинки. Личинка існує 5-6 діб, лялечка – 4-5 діб. Впродовж першого тижня личинки є тонкими, дрібними, довжина їх складає до 6-7 мм. На другому тижні відбувається прогресуючий ріст личинок. Вони стають завтовшки до 3-4 мм, завдовжки 1,5 см. В кінці другого тижня відбувається міграція личинок у темні місця, як правило, під труп. Вони стають менш активними і перетворюються на лялечку. Лялечки мають

спочатку жовто-сірий, згодом темно-коричневий колір, вкриті щільними оболонками. Протягом двох тижнів з лялечки розвивається імаго. Повністю сформована комаха вилуплюється, протягом однієї або двох годин набуває здатність до польоту і через добу здатна відкладати яйця, таким чином, цикл розвитку повторюється. За кімнатної температури цикл продовжується і складає 3-4 тижні.

Таким чином, якщо на трупі виявляють тільки яйця мух, термін давності настання смерті складає 12-48 годин, наявність личинок – 10-30 годин, наявність як яєць, так і личинок – 1-3 доби, велика кількість личинок – 3-18 діб, наявність лялечок – 6-13 діб, імаго – 5-28 діб. М'які тканини трупа можуть бути зруйновані личинками мух протягом 1-2 місяців.

Недоліком даного методу є виражена залежність складу ентомофауни трупа від кліматичних чинників, особливо температури повітря, вологості повітря, середовища, в якому був виявлений труп [167], пори року або сезону, регіону планети. Крім того, комахи, контактуючи з трупом, змінюють склад його мікрофлори, що перешкоджає застосуванню мікробіологічних методів визначення давності настання смерті. Цикли розвитку можуть співпадати між собою, тому за великого терміну давності настання смерті ентомологічне дослідження може не надавати інформації, достатньої для точного визначення постмортального інтервалу.

Існують дослідження, проведені на трупах собак та кролів, що були розміщені як на відкритому повітрі, так і в приміщеннях. Результати їх показали, що на відкритому повітрі заселення трупа ентомофауною відбувається швидше, ніж в приміщеннях, і трупи собак заселялися інтенсивніше [194]. Отже, існує вплив і виду тварин, на чиїх трупах було виявлено комах. Змінюються результати досліджень при загорненні трупів тварин у одяг чи ковдри, за матеріалами дослідів на трупах свиней [23]. Впливає також наявність на трупі тілесних пошкоджень [34].

До біофізичних методів належить вимірювання сили посмертного скорочення м'язів, за допомогою спеціальних датчиків [96]. В Україні

запатентовано методики встановлення часу, що пройшов з моменту смерті, шляхом визначення біофізичних властивостей зразків тканин, відібраних від трупа людини за допомогою спеціально для цієї мети винайдених пристроїв [246, 248]. Існують розробки комп'ютерних програм, які обчислюють час, що пройшов з моменту смерті, на основі регресійного аналізу [33].

У випадках дослідження решток людей і тварин, які надійшли на дослідження ексгумованими, скелетованими або із значним ступенем розкладу інколи давність настання смерті вдається визначити шляхом застосування методів, притаманним іншим напрямкам біологічних наук [112, 143, 177]. Так, можуть застосовуватись методи, характерні для ботаніки, зоології, мікології, палеонтології, у випадках роботи з трупами людей – антропології [110, 131]. Такі дослідження вимагають залучення фахівців із відповідних галузей і проведення комплексних судових експертиз.

Відомі спроби розробки комплексного визначення давності настання смерті людини шляхом виведення та використання універсальних формул постмортального інтервалу, що враховують одночасно кілька показників [176]. На даний час ці спроби в цілому не є успішними.

1.5. Висновок з огляду літератури

З аналізу даних, отриманих з вивчених літературних джерел, випливає, що як проблема встановлення давності настання смерті, так і взагалі проблема судово-ветеринарної експертизи трупів тварин залишаються маловивченими [128].

На даний час в Україні опубліковано незначну кількість праць, тематикою досліджень в яких є судово-ветеринарні питання, зокрема, експертиза трупів тварин. Майже всі ці праці належать І. В. Яценку [259, 260, 261] та Я. К. Сердюкову [224, 233, 234], у співавторстві з іншими вченими [262, 264]. Недостатньо напрацьована і відповідна нормативно-правова база в законодавстві України. Крім того, нормативні документи, що стосуються провадження судових експертиз, регламентують не конкретно судово-

ветеринарні експертизи, а судові експертизи взагалі, незалежно від галузі та напрямку діяльності експертів.

Набагато більша кількість напрацювань у напрямку визначення давності настання смерті здійснена вченими в галузі людської судової медицини, аніж в галузі судової ветеринарії [212, 226]. Вочевидь, це пов'язане із значно більшою кількістю кримінальних справ, що стосуються насильницької чи ненасильницької смерті людей, та ситуацій, в яких виникають підстави для відкриття кримінальних проваджень. Тому потреба в дослідженні проблеми визначення давності настання смерті тварин існує дуже велика, адже екстраполяція методів визначення давності смерті та їх еталонних результатів при роботі з тваринами призводить до невірної оцінки постмортальних інтервалів, що може перешкоджати слідству у кримінальних справах, пов'язаних із загибеллю тварин. Більш того, деякі публікації, в яких висвітлюються результати дослідів з визначення давності настання смерті тварин, насправді присвячені вивченню даної проблеми в людини, а тварини слугують лише моделлю для імітації процесів розвитку посмертних змін в трупах людей [23]. Суто по судово-ветеринарному дослідженню трупів тварин публікацій мало. Ще менша їх частина стосується досліджень давності настання смерті свійських собак та котів, хоча саме тварини цих видів є найчастішими фігурантами кримінальних справ, пов'язаних із жорстоким поводженням, зокрема, із загибеллю внаслідок дій певних осіб.

У доступній літературі добре представлений опис вторинних і третинних посмертних змін як процесів і ознак, за якими визначають давність настання смерті як людей, так і тварин. Проте у всіх вивчених джерелах існує певна невідповідність у класифікації посмертних змін. Терміни «вторинні» та «третинні» зміни передбачають певну послідовність в настанні за часом — спочатку мають розвиватися вторинні, після них третинні. Насправді ж і вторинні, і третинні зміни починають розвиватися одночасно — починаючи з моменту настання біологічної смерті. Те ж саме

стосується і термінів-аналогів – «ранні» та «пізні» зміни. Тому це питання потребує номенклатурного уточнення.

Щодо методів визначення давності настання смерті, практично всі вони розроблені вченими в галузі судової медицини. Лише незначна їх кількість випробувана на трупах тварин. І навіть в галузі людської судової медицини, як впливає з інформації, що міститься у вивчених літературних джерелах, у практичній діяльності застосовується їх невелика кількість. Виконання більшості представлених методів досліджень потребує дороговартісного обладнання, витрат реактивів [203]. Багато методів складні у виконанні, надають великий спектр даних, не завжди кількісних, часто суперечливих. Всі ці особливості заважають їх широкому впровадженню в практику медичних та ветеринарних фахівців. У зв'язку з цим найбільш вживаними методами є ті, що використовуючи органи чуття людини. Тому велика кількість методів досі не знайшла поширеного застосування у практичній діяльності.

В літературних джерелах немає повідомлень про жоден метод визначення давності настання смерті, розроблений суто для досліджень трупів тварин того чи іншого виду. Переважна більшість публікацій, що присвячені встановленню давності настання смерті тварин, мають оглядовий характер. В незначній кількості представлені результати досліджень, особливо кількісні дані. І зовсім мало даних, що стосуються дослідження цієї проблеми в такого виду тварин, як кіт свійський.

Проте практичне значення існуючих методів, попри їх недоліки, не потрібно недооцінювати, оскільки вони надають дані, згідно яких можна з тим чи іншим ступенем достовірності визначати давність смерті. Доцільно у кожному випадку застосовувати не один, а кілька методів комплексно, за таких умов точність визначення давності настання смерті збільшується, а недоліки окремих методів взаємно компенсуються.

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження проводилися на базі кафедри анатомії, гістології і патоморфології тварин ім. акад. В. Г. Касьяненка (з 01.07.2024 року – кафедра біоморфології хребетних ім. акад. В. Г. Касьяненка) Національного університету біоресурсів і природокористування України, м. Київ протягом 2021-2024 років. Всі дослідження були виконані згідно етичних норм міжнародного та українського законодавства, а саме: Закону України «Про захист тварин від жорстокого поводження» [227] та Положенням «Європейської конвенції про захист хребетних тварин, які використовуються для експериментальних та інших наукових цілей» [219, 228].

2.1. Матеріал для досліджень.

Для дослідів використовували трупи тварин виду Кіт свійський (*Felis silvestris catus* (Linnaeus, 1758)). Трупи котів, що були задіяні в досліді, потрапляли на кафедру анатомії, гістології і патоморфології тварин ім. акад. В. Г. Касьяненка з метою проведення досліджень, спрямованих на встановлення терміну давності настання смерті з різних клінік ветеринарної медицини м. Києва після виконання евтаназії за рекомендаціями лікарів ветеринарної медицини та згодою власників тварин. Всього було досліджено 21 тварину. Із них 18 тварин були віком від 1 до 3,5 років, 3 тварини двохмісячного віку. Згідно розподілу за породою, 8 тварин були породи мейн-кун, 7 – бурма, 6 – безпорідні. Згідно розподілу за статтю, 19 тварин були самцями, із них 3 – кастровані, 2 – самки, нестерилізовані. Маса кошенят складала 0,35-0,40 кг, дорослих тварин – 4-7 кг (всі були середньої вгодованості). Трупи тварин, які досліджувалися гістологічним методом та методом вологої плями, перед початком досліджень розтинали згідно загальноприйнятих методик [121], не застосовуючи евісцерацію. Трупи тварин, які досліджували термометричним та візуально-пальпаторним

методами, розтину не підлягали.

Трупи тварин, задіяних в досліджах, зберігали в стерильних умовах, за температури 20 °С (кімнатної), із періодичним проведенням необхідних вимірювань та відбором матеріалу згідно застосованих методик досліджень. Трупи зберігали доти, доки вони не набували виражених гнильних змін, що робило їх непридатними для подальшого використання. Після цього трупи та трупні рештки направляли на знешкодження шляхом кремації.

2.2. Методи досліджень.

Із великої кількості різноматінтних методів, які розроблені для визначення давності настання смерті, було обрано три методи. Вибір проводився за такими критеріями, як доступність у виконанні, розповсюдженість, новизна дослідження на трупахс військового kota, та, за можливістю, охоплення різних постмортальних інтервалів. Ще один метод був винайдений, розроблений та запатентований автором дисертаційної роботи. Загальна схема досліджень представлена на рис. 2.1.



Рис. 2.1. Загальна схема досліджень, застосованих у дисертаційній роботі.

Для визначення ранніх постмортальних інтервалів було застосовано візуально-пальпаторний та термометричний методи. Для визначення пізніших термінів давності настання смерті було використано гістологічний метод. Для визначення ще пізніших (приблизно до 1 місяця) постмортальних інтервалів було використано метод вологої плями.

2.2.1. Візуально-пальпаторний метод.

Відомо, що даний метод використовують для виявлення в тканинах таких явищ, як трупні задубіння та висихання, а також трупні плями. Досліджено візуально-пальпаторним методом лише трупне задубіння [178], а саме час його початку та завершення, ступінь посмертної ригідності м'язів. Було застосовано такі способи дослідження, як огляд та пальпація певних ділянок тіла, тобто використано дані органів чуття дослідника. Оглядом визначали конфігурацію певних ділянок тіла, яка змінювалася внаслідок залякання чи відлякання скелетних м'язів у ній. Пальпацією визначали щільність м'язової тканини та рухомість суглобів. Перше вимірювання було проведене в момент смерті тварини, далі вимірювання проводилося з інтервалом 1 година, до часу повного зникнення ознак трупного задубіння включно. Вимірювання ступеня та локалізації трупного задубіння проводилося одночасно із вимірюванням температури трупа шляхом термометрії (рис. 2.2.). Положення трупа від початку дослідження до його завершення залишалося незмінним. Обробку отриманих даних було виконано шляхом побудови відповідних таблиць.

2.2.2. Термометричний метод.

Метод використовували для вимірювання швидкості трупного охолодження. З існуючих локацій (точок виміру), в яких вимірюють температуру тканин трупів людей і тварин, нами було обрано дві, які найчастіше використовують практикуючі фахівці – пряма кишка та печінка (рис. 2.2.).



Рис. 2.2. Схема досліджень візуально-пальпаторним та термометричним методами.

Трупи під час термометричного дослідження зберігалися в приміщенні із зачиненими вікнами і стабільною температурою повітря 20 °С. Вимірювання проводили за допомогою електронного термометра TP101 із термощупом із робочим діапазоном від –50 до +300 °С (рис. 2.3.).



Рис. 2.3. Електронний термометр TP101, який застосовували для вимірювання температури трупів котів.

Для вимірювання ректальної температури термощуп вводили в пряму кишку трупів через анальний отвір на глибину 2-4 см залежно від розміру тварини. Експозиція вимірювання складала 20-30 секунд. Для вимірювання температури в печінці термощупом проштрикували черевну стінку в ділянці правого підребер'я і вводили термощуп на глибину 3-5 см залежно від розміру тварини (рис. 2.4.).



Рис. 2.4. Вимірювання температури трупа кота в печінці.

Експозиція вимірювання складала 25-35 секунд. Перше вимірювання виконувалося в момент смерті тварини, далі вимірювання проводилося з інтервалом 1 година, до моменту повного зрівнювання температури трупа із температурою оточуючого середовища. Вимірювання температури трупа шляхом термометрії проводилося одночасно із вимірюванням ступеня та локалізації трупного задубіння. Обробку отриманих даних було виконано шляхом побудови графіків та відповідних таблиць із проведенням статистичних обчислень.

2.2.3. Мікроскопічний метод.

Трупи тварин, які були використані для встановлення давності настання смерті мікроскопічним методом [223, 229], перед відбором матеріалу підлягали патолого-анатомічному розтину, який виконували за

загальноприйнятими методами. Евісцерацію, тобто повне або часткове вилучення внутрішніх органів, в процесі розтину не застосовували. Органи шлунково-кишкового каналу не розрізали та не переміщували всередині трупа, задля недопущення додаткової контамінації трупа мікрофлорою даних органів. Після розтину внутрішні органи залишали всередині трупа. Зразки розміром 0,5 x 0,5 см для виконання мікроскопічного дослідження відбирали з таких органів, як печінка, нирки, селезінка, легені, міокард (зі стінок правого та лівого шлуночків), брижові лімфатичні вузли та скелетні м'язи ділянки стегна. Відбір матеріалу з того чи іншого органа здійснювали за умови, що в цих органах не виявляли видимих патологічних змін. Після цього трупи котів зберігали за температури 20 °С в стерильних умовах, із періодичним відбором матеріалу з тих самих органів з інтервалом, який складав 3 доби. Трупи зберігали, із проведенням періодичного відбору матеріалу, до 18 доби з моменту смерті включно (в пізніші терміни тканини трупа ставали непридатними для використання в якості гістологічного матеріалу внаслідок значного розповсюдження гнильних змін). Схема мікроскопічного дослідження представлена на рис. 2.5.

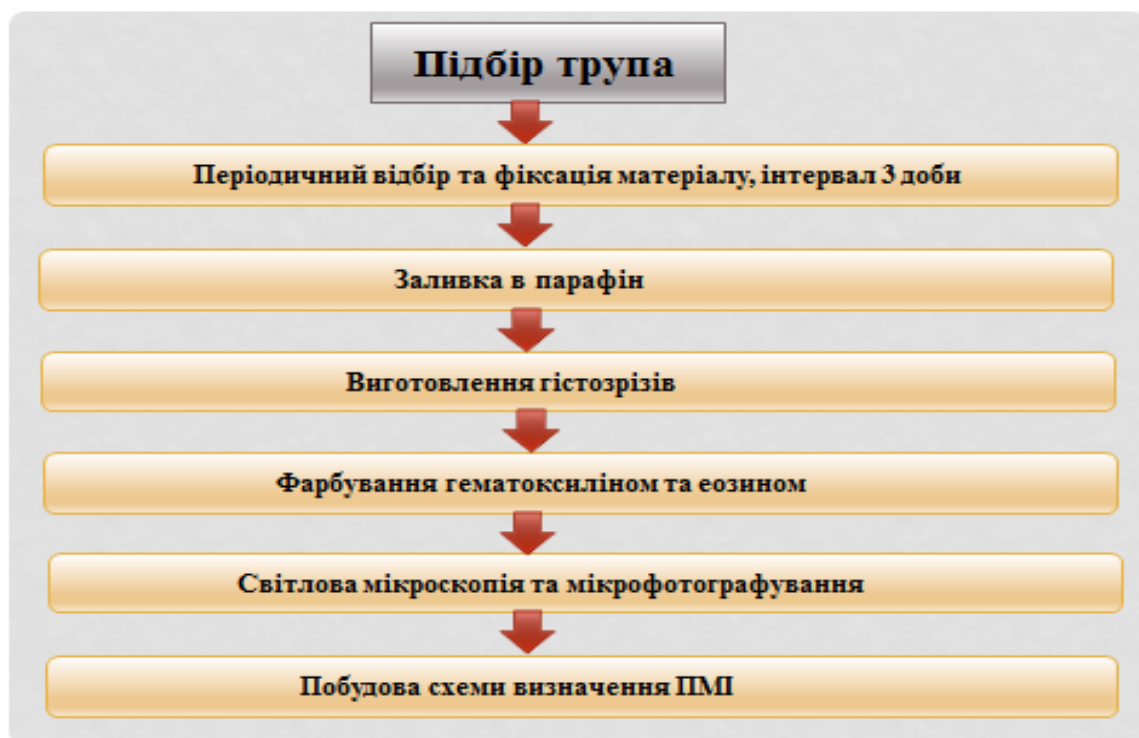


Рис. 2.5. Схема досліджень мікроскопічним методом.

Для фіксації відібраних зразків матеріалу використовували 10 %-й нейтральний забуферений розчин формаліну за Ліллі (1969). Після фіксації зразки промивали в дистильованій воді, потім зневоднювали, використовуючи водні розчини етанолу або ізопропанолу із зростанням концентрації, в такій послідовності, як 70 %, 96 % та 100 %. В якості ущільнюючого середовища використовували парафін із проведенням через хлороформ. З отриманих парафінових блоків виготовляли гістозрізи товщиною 5-10 мкм на напівавтоматичному ротаційному мікротомі й наклеювали на предметні скельця, попередньо знежирені, з використанням суміші яєчного білка з гліцерином у співвідношенні 1:1 [118, 211, 214].

Отримані препарати фарбували гематоксиліном та еозином із використанням готових розчинів, що постачаються фірмою «Leica» (Німеччина) за такою схемою:

1. Орто-ксилол – 5-10 хв;
2. Ізопропанол (ізопропіловий спирт) 96% –2 хв;
3. Ізопропанол (ізопропіловий спирт) 70% –2 хв;
4. Промивання в проточній воді – 1 хв;
5. Готовий розчин гематоксиліну фірми “Leica” – 3-4 хв;
6. Промивання в проточній воді – 2-3 хв;
7. Суміш ізопропанолу 70 % – 200 мл, та концентрованої хлоридної кислоти – 2 мл (солянокислий спирт) – 3 с;
8. Промивання в проточній воді до 5 хв;
9. Готовий розчин еозину фірми “Leica” – 1 хв;
10. Промивання в проточній воді – 2 хв;
11. Ізопропанол – проведення через дві порції по 1 хв в кожній;
12. Орто-ксилол – 2 хв;
13. Заведення зрізів у канадський бальзам.

Отримані гістопрепарати вивчали й описували з використанням світлового мікроскопа Micros msq 2000 (Австрія). Для мікрофотографування використовували фотоапарат Canon EOS 550D та фотонасадку NDPL-2(2X).

2.2.4. Метод вологої плями.

Даний метод дослідження був розроблений та запатентований автором даної дисертаційної роботи [247]. Метод полягає в вимірюванні площі вологої плями, отриманої шляхом пресування зразків тканин, що були відібрані з трупів котів. Схема дослідження методом вологої плями представлена на рис. 2.6.



Рис. 2.6. Схема досліджень методом вологої плями.

Для проведення досліджень з трупів котів, задіяних в експерименті, відбирали зразки масою 3 г скелетних м'язів з ділянок стегна та плеча. При цьому відбір зразків здійснювали лише якщо в м'язах були відсутні макроскопічні зміни. Перший раз відбір матеріалу здійснювали протягом першої доби з моменту смерті тварини, далі – з інтервалом в одну добу. Трупи зберігали, із проведенням періодичного відбору матеріалу, до 27 доби з моменту смерті включно (в пізніші терміни тканини трупа ставали непридатними для використання внаслідок значного розповсюдження гнильних змін). Протягом усього періоду експерименту трупи котів зберігалися за температури 20 °C в стерильних умовах.

Препарат вологої плями виготовляли одразу після відбору матеріалу.

Кожен зразок розміщували в центрі листка поліетиленової плівки квадратної форми із стороною 10 см, після чого плівку із зразком поміщали між двома скляними пластинами такої ж форми й розміру. На нижній скляній пластині перед цим розміщували листок обеззоленого фільтрувального паперу. Плівку зі зразком орієнтували так, щоб поверхня зразка обов'язково контактувала із фільтрувальним папером. Після виконання вищеописаних маніпуляцій скляні пластини клали на 15 хвилин під прес вагою 1 кг. Після цього верхню скляну пластину разом із поліетиленовою плівкою знімали. Контури відпресованого зразку та контури вологої плями обводили простим олівцем, після чого видаляли відпресований зразок матеріалу (рис. 2.7.). Фільтрувальний папір висушували і далі піддавали вимірюванням.

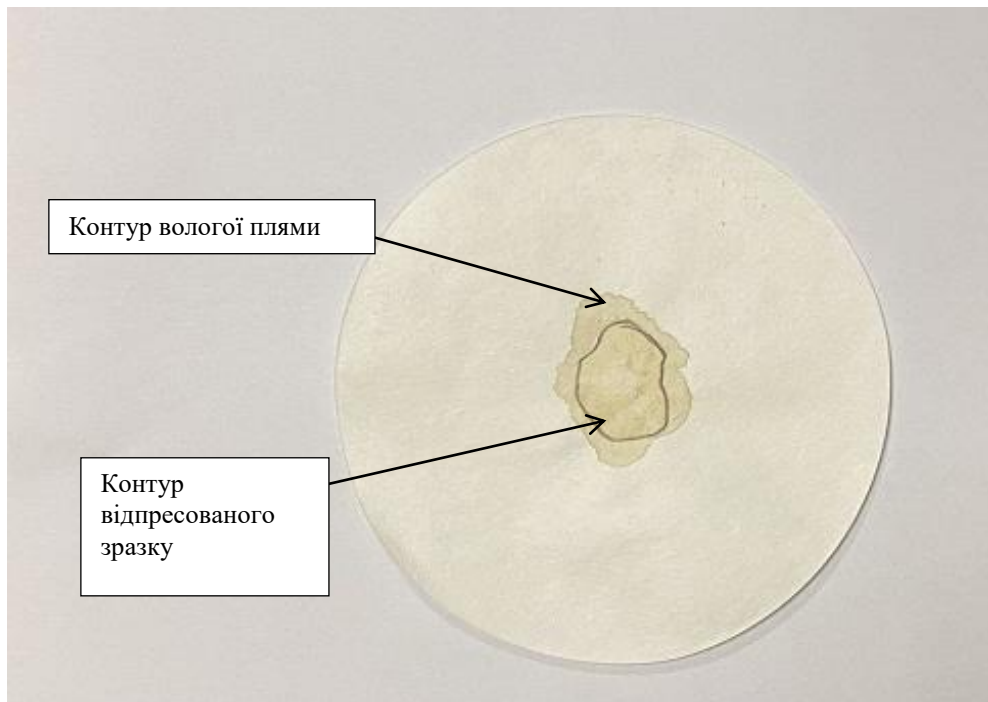


Рис. 2.7. Препарат вологої плями.

Площу вологої плями вимірювали за допомогою такого приладу, як планіметр полярний ПП-2к (рис. 2.8.). Для цього спочатку визначали ціну поділки планіметра згідно інструкції з користування приладом. Далі вимірювали площу зовнішнього обводу вологої плями двома вимірюваннями (за напрямом годинникової стрілки, із розташуванням полюсу планіметра праворуч та ліворуч). Схожим чином вимірювали площу внутрішнього обводу вологої плями.



Рис. 2.8. Планіметр полярний ПП-2к, який застосовували для вимірювання площі вологої плями.

Площу вологої плями розраховували за формулою:

$$S = \frac{x_1 + x_2}{2} \times P - \frac{y_1 + y_2}{2} \times P,$$

де:

S – площа вологої плями, в см^2 ;

x_1, x_2 – показники поділок планіметра при вимірюваннях зовнішнього обводу вологої плями;

y_1, y_2 – показники поділок планіметра при вимірюваннях внутрішнього обводу вологої плями;

P – ціна поділки в одиницях виміру (см^2).

Отримані значення площі вологої плями використовували для побудови графіків та таблиць.

2.2.5. Статистичні методи

Статистичну обробку одержаних результатів здійснювали за допомогою ряду методів (тестів).

Нормальність розподілу генеральної сукупності даних, яка підлягала обчисленню, визначали згідно тесту Шапіро-Уїлка [58, 144].

В разі підтвердження обраної нульової гіпотези застосовували ряд нижченаведених методів.

Рівність дисперсій виявляли та обчислювали за тестом Левене [179]. Для того, щоб порівняти вибірки між різними тваринами, що є представниками однієї породи, застосовували Т-тест (для двох незалежних вибірок) [52, 126]. Задля порівняння вибірок між тваринами, що належать до різних порід, використовували однофакторний дисперсійний аналіз (метод ANOVA) [46].

У разі виявлення за даними тесту Шапіро-Уїлка ненормальності розподілу генеральної сукупності даних подальші обрахунки проводили з обчисленням критерію Манна-Уїтні [47].

Обчислення виконували із використанням комп'ютерної програми Real Statistics Resource Pack 2007 [138], яка є надбудовою до програми Excel-2010 [221].

Висновки до розділу 2

Дослідження, що проводилися за темою дисертаційної роботи, були виконані на достатній кількості тварин та матеріалу. Для цього були застосовані сучасні методи встановлення давності настання смерті, із дотриманням діючих принципів біоетики. Окрім загальновідомих методів, таких як візуально-пальпаторний, термометричний та мікроскопічний, було застосовано метод, розроблений безпосередньо автором дисертаційної роботи – метод вологої плями. Застосування методів та методик, як загальноприйнятих, так і спеціально розроблених, надало можливість успішно вирішити поставлені завдання. Застосування сучасних методів статистичної обробки дало змогу забезпечити високий рівень достовірності одержаних результатів.

Матеріали, викладені в розділі «Матеріали і методи досліджень», висвітлені в статтях і тезах здобувача [237, 238, 247, 257].

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Визначення давності смерті в котів візуально-пальпаторним методом.

Візуально-пальпаторний метод використовували для визначення показників трупного задубіння. Визначали час виникнення та зникнення ознак трупного задубіння в групах м'язів різних ділянок тіла, послідовність їх появи та зникнення, ступінь ригідності м'язів. Фіксацію результатів дослідження продовжували до повного зникнення ознак трупного залякання в усіх ділянках тіла.

Для дослідів було використано трупи 6 дорослих котів (віком від 2 до 3,5 років) та 3 кошенят (віком 2 місяці). Вимірювання проводили в ділянці голови (жувальні м'язи), шиї, грудної кінцівки (окремо в ділянках плеча, передпліччя та пальців), спини, черева, тазової кінцівки (окремо в ділянках стегна, гомілки та пальців), хвоста. Інтервал вимірювання складав 1 годину, починаючи з першої години після смерті. Результати вимірювання показників трупного задубіння в трупах дорослих котів представлені в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Час настання та зникнення ознак трупного задубіння в різних ділянках трупів дорослих котів, n=6

Година	Голова	Шия	Грудні кінцівки			Спина	Черево	Тазові кінцівки			Хвіст
			плече	передпліччя	пальці			стегно	гомілка	пальці	
1	-	-	±	-	-	-	-	±	-	-	-
2	±	±	±	-	±	-	-	±	-	-	-
3	+	+	+	±	+	-	-	+	±	±	-
4	++	++	+	+	+	-	-	+	+	+	-
5	++	++	+	+	+	-	-	+	+	+	-
6	++	++	+	+	+	-	-	+	+	+	-

Продовження таблиці 3.1.

Година	Голова	Шия	Грудні кінцівки			Спина	Черев	Тазові кінцівки			Хвіст
			плече	передпліччя	пальці			стегно	гомілка	пальці	
7	++	++	+	+	+	±	±	+	+	+	±
8	++	++	+	+	+	+	+	+	+	+	+
9	++	++	+	+	+	+	+	+	+	+	+
10	++	++	+	+	+	+	+	+	+	+	+
11	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
12	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
13	+	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
14	±	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
15	±	±	±	±	±	+	+	+	+	+	+
16	±	±	±	±	±	+	+	±	±	±	+
17	-	-	-	-	-	±	±	-	-	-	+
18	-	-	-	-	-	±	±	-	-	-	±
19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Примітка: ++ - добре виражене задубіння; + - виражене задубіння; ± - частково виражене задубіння, - - задубіння відсутнє.

З таблиці 3.1. випливає, що вже через 1 годину після смерті можуть виникати ознаки часткового задубіння м'язів ділянок плеча та стегна. На 2 годину після смерті реєстрували ознаки часткового задубіння м'язів ділянок голови, шиї, плеча, стегна, пальців грудної кінцівки. На 3 годину після смерті реєстрували ознаки вираженого задубіння м'язів ділянок голови, шиї, плеча, стегна, пальців грудної кінцівки, а також часткового задубіння м'язів ділянок передпліччя, гомілки та пальців тазової кінцівки. На 4, 5 та 6 годину після смерті реєстрували ознаки добре вираженого задубіння м'язів ділянок голови й шиї, вираженого задубіння м'язів ділянок плеча, передпліччя, пальців грудної кінцівки, стегна, гомілки та пальців тазової кінцівки. На 7 годину після смерті реєстрували ознаки добре вираженого задубіння м'язів ділянок голови й шиї, вираженого задубіння м'язів ділянок плеча, передпліччя, пальців грудної кінцівки, стегна, гомілки та пальців тазової кінцівки, а також часткового задубіння м'язів ділянок спини, черева та хвоста. На 8, 9 та 10 годину після смерті реєстрували ознаки добре вираженого задубіння м'язів ділянок голови й шиї, вираженого задубіння м'язів ділянок плеча,

передпліччя, пальців грудної кінцівки, стегна, гомілки та пальців тазової кінцівки, спини, черева та хвоста. На 11 та 12 годину після смерті реєстрували ознаки добре вираженого задубіння м'язів ділянок голови, шиї, плеча, передпліччя, пальців грудної кінцівки, стегна, гомілки та пальців тазової кінцівки, спини, черева та хвоста. На 13 годину після смерті реєстрували ознаки вираженого задубіння м'язів ділянки голови та добре вираженого задубіння м'язів ділянок шиї, плеча, передпліччя, пальців грудної кінцівки, стегна, гомілки та пальців тазової кінцівки, спини, черева та хвоста. На 14 годину після смерті реєстрували ознаки частково вираженого задубіння м'язів ділянки голови та вираженого задубіння м'язів ділянок шиї, плеча, передпліччя, пальців грудної кінцівки, стегна, гомілки та пальців тазової кінцівки, спини, черева та хвоста. На 15 годину після смерті реєстрували ознаки частково вираженого задубіння м'язів ділянки голови, шиї, плеча, передпліччя, пальців грудної кінцівки та вираженого задубіння м'язів ділянок стегна, гомілки та пальців тазової кінцівки, спини, черева та хвоста. На 16 годину після смерті реєстрували ознаки частково вираженого задубіння м'язів ділянки голови, шиї, плеча, передпліччя, пальців грудної кінцівки, стегна, гомілки та пальців тазової кінцівки, а також вираженого задубіння м'язів ділянок спини, черева та хвоста. На 17 годину після смерті реєстрували зникнення ознак задубіння м'язів ділянок голови, шиї, плеча, передпліччя, пальців грудної кінцівки, стегна, гомілки, пальців тазової кінцівки, наявність частково вираженого задубіння м'язів ділянок спини та черева, а також вираженого задубіння м'язів ділянки хвоста. На 18 годину після смерті реєстрували наявність частково вираженого задубіння м'язів ділянок спини, черева та хвоста, в інших ділянках ознак задубіння не спостерігали. На 19 годину після смерті і пізніше в жодній з ділянок тіла тварин ознаки задубіння м'язів не реєстрували.

Таким чином, простежується певна закономірність у розвитку трупного залякання та відлякання. Уже на 2-3 годину після смерті (за умови відсутності впливу чинників зовнішнього та/або внутрішнього середовища)

трупне задубіння в більшості ділянок тіла є вираженим, максимального ступеня вираженості процес сягає на 11-13 годину, після чого починається процес відклякання, який завершується повністю вже на 19 годину після смерті. По суті, фаза наростання процесу задубіння триває значно довше (8-9 годин), аніж фаза відклякання (4-5 годин). Простежується чітка послідовність появи задубіння в певних ділянках тіла – найбільш рано з'являється, найбільш виражене і швидше зникає воно в тих ділянках тіла, де скелетна мускулатура є найбільш розвиненою. Враховуючи ці дані, можна визначати давність настання смерті в котів за ступенем розвитку трупного задубіння, якщо між смертю тварини і фіксацією наявності та стану розвитку залякання пройшло не більше 19 годин.

Аналогічні дослідження, проведені на трупах кошенят, не дали очікуваних результатів. Ознаки трупного задубіння за їх наявністю та ступенем розвитку були не вираженими, була відсутня повна ригідність м'язів в жодній з ділянок тіла. Тому слід вважати, що за дослідження трупів кошенят віком до 2-3 місяців визначати давність настання смерті за вираженістю ознак трупного задубіння недоцільно.

3.2. Визначення давності смерті в котів термометричним методом.

3.2.1. Визначення давності смерті в дорослих котів термометричним методом.

Термометричний метод використовували для визначення динаміки трупного охолодження. Для цього вимірювали температуру тіла померлих тварин у двох точках: пряма кишка (ректальна температура), та печінка. Перше вимірювання проводили в момент смерті тварини, надалі – з інтервалом в 1 годину. Фіксацію результатів дослідження продовжували до повного зрівнювання температури в обох точках виміру із температурою навколишнього середовища, яка під час проведення досліду була весь час стабільною і складала 20 °С.

Для дослідів було використано трупи 6 дорослих котів, з яких 3 були породи мейн-кун, і 3 – безпорідні, усі – віком від 2 до 3,5 років та 3 кошенят породи бурма, віком 2 місяці.

Результати вимірювання динаміки трупного охолодження в прямій кишці (ректальна температура) в трупах дорослих котів породи мейн-кун та безпорідних котів представлені в таблицях 3.2 та 3.3.

Таблиця 3.2

Динаміка розвитку трупного охолодження в дорослих котів породи мейн-кун (ректальна температура), n=3

T ⁰ C/год	Смерть	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Середнє значення, M±m	37,3 ± 0,62	34,2 ± 1,25	32,8 ± 0,46	32,1 ± 0,75	31,5 ± 0,56	30,4 ± 0,38	29,6 ± 0,33	28,8 ± 0,41	27,7 ± 0,70	26,9 ± 0,86	26,7 ± 0,57	26,2 ± 0,62	25,6 ± 0,78	25,2 ± 0,94	24,5 ± 0,49
T ⁰ C/год	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Середнє значення, M±m	24,0 ± 0,57	23,6 ± 0,61	23,4 ± 0,70	23,2 ± 0,85	22,8 ± 0,57	22,5 ± 0,60	22,1 ± 0,43	21,8 ± 0,66	21,7 ± 0,33	21,5 ± 0,37	21,3 ± 0,41	20,9 ± 0,37	20,4 ± 0,21	20,2 ± 0,08	20,0 ± 0,00

Примітка. **Напівжирним** кеглем виділено значення, які відповідають $p \geq 0,05$ порівняно із температурою навколишнього середовища (20 °C)

Таблиця 3.3

Динаміка розвитку трупного охолодження в дорослих безпорідних котів (ректальна температура), n=3

T ⁰ C/год	Смерть	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Середнє значення, M±m	37,2 ± 0,33	34,0 ± 0,78	32,8 ± 0,34	32,3 ± 0,49	31,7 ± 0,54	30,5 ± 0,14	29,7 ± 0,29	29,0 ± 0,41	27,9 ± 0,45	27,1 ± 0,80	26,6 ± 0,53	26,3 ± 0,65	25,7 ± 0,73	25,4 ± 0,78	24,7 ± 0,56
T ⁰ C/год	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Середнє значення, M±m	24,2 ± 0,54	23,7 ± 0,61	23,4 ± 0,70	23,1 ± 0,61	22,8 ± 0,54	22,5 ± 0,51	22,1 ± 0,42	21,8 ± 0,49	21,5 ± 0,37	21,4 ± 0,37	21,2 ± 0,41	20,8 ± 0,37	20,4 ± 0,14	20,2 ± 0,05	20,0 ± 0,00

Примітка. **Напівжирним** кеглем виділено значення, які відповідають $p \geq 0,05$ порівняно із температурою навколишнього середовища (20 °C)

Із таблиць 3.2 та 3.3 видно, що в момент смерті в усіх досліджених

тварин середня ректальна температура знаходилася в межах фізіологічних коливань, ближче до нижньої межі. Протягом першої години після смерті реєстрували різке зменшення температури, на майже 3 °С. З першої до другої години після смерті температура зменшувалася приблизно на 1-1,2 °С. З другої до четвертої години температура зменшувалася приблизно на 0,5-0,7 °С, з четвертої по п'яту годину – різке зменшення, на 1,1-1,2 °С. З п'ятої по сьому годину температура зменшувалася приблизно на 0,7-0,8 °С, з сьомої по восьму годину – різке зменшення, на 1,1 °С. З восьмої по дев'яту годину температура зменшувалася на 0,8 °С. Надалі температура поступово зменшувалася з інтервалом 0,3-0,7 °С. На двадцять сьому – двадцять восьму години температура зменшувалася щогодини на 0,2 °С. На двадцять дев'яту годину після смерті в усіх випадках ректальна температура повністю зрівнювалася з температурою навколишнього середовища. Візуально динаміка змін ректальної температури представлена на відповідних графіках (рис. 3.1, рис. 3.2):

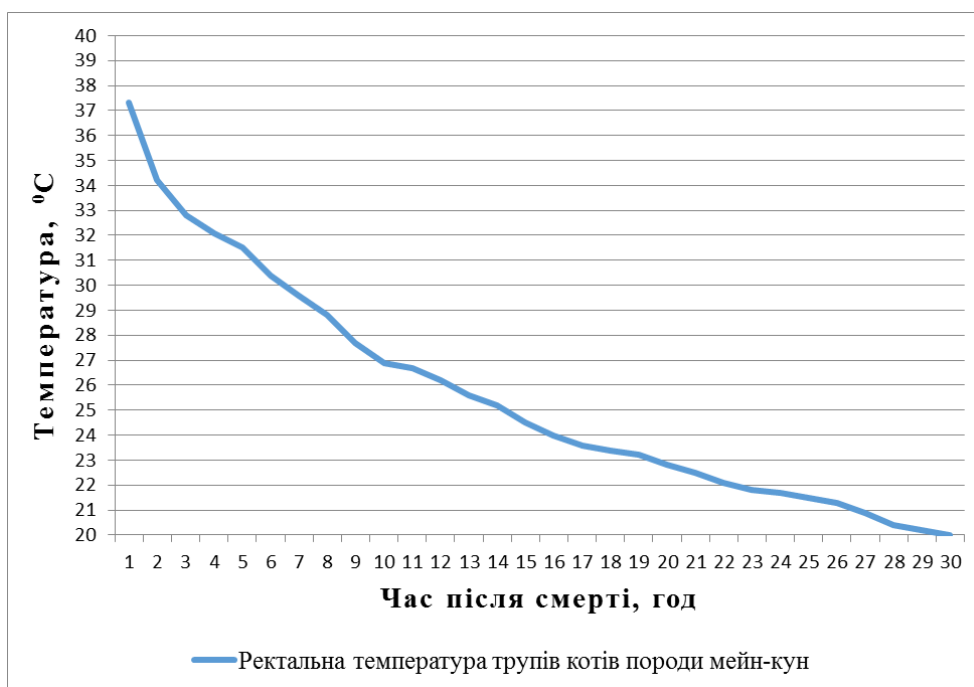


Рис. 3.1. Динаміка змін ректальної температури в котів породи мейн-кун.

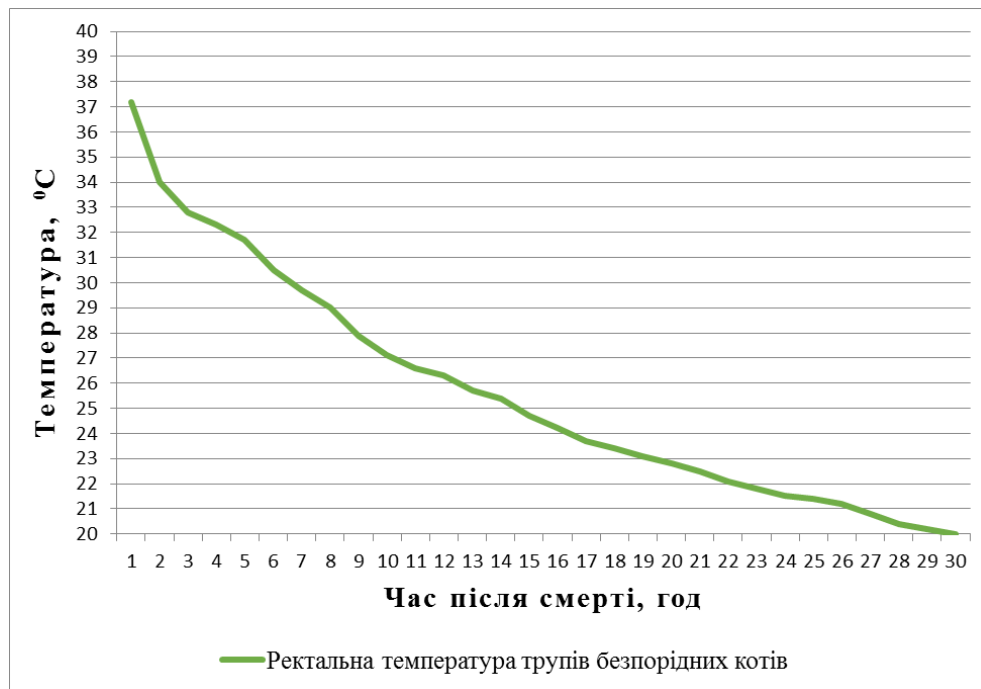


Рис. 3.2. Динаміка змін ректальної температури в безпорідних котів.

Таким чином, залежно від породи тварин не зафіксовано відмінностей у динаміці зменшення ректальної температури, всі коливання температури були подібними.

Результати вимірювання динаміки трупного охолодження в печінці в трупах дорослих котів породи мейн-кун та безпорідних котів представлені в таблицях 3.4 та 3.5.

Таблиця 3.4

Динаміка розвитку трупного охолодження в дорослих котів породи мейн-кун (температура печінки), n=3

T°C/год	Смерть	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Середнє значення, M±m	37,6 ± 0,56	35,4 ± 0,49	34,2 ± 0,25	33,5 ± 0,73	32,7 ± 0,58	31,9 ± 0,60	30,5 ± 0,87	29,9 ± 0,90	29,0 ± 0,99	28,4 ± 0,84	27,8 ± 0,92	27,0 ± 0,90	26,2 ± 0,93	25,6 ± 0,95	25,2 ± 0,99
T°C/год	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Середнє значення, M±m	24,7 ± 0,86	24,3 ± 0,91	23,8 ± 0,86	23,3 ± 0,65	23,0 ± 0,61	22,6 ± 0,62	22,2 ± 0,54	21,9 ± 0,53	21,8 ± 0,57	21,6 ± 0,49	21,4 ± 0,34	21,0 ± 0,33	20,6 ± 0,24	20,2 ± 0,12	20,0 ± 0,00

Примітка. **Напівжирним** кеглем виділено значення, які відповідають $p \geq 0,05$ порівняно із температурою навколишнього середовища (20 °C)

Таблиця 3.5

**Динаміка розвитку трупного охолодження в дорослих безпорідних котів
(температура печінки), n=3**

T ⁰ C/год	Смерть	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Середнє значення, M ± m	37,6 ± 0,45	35,8 ± 0,37	34,4 ± 0,17	33,5 ± 0,46	32,5 ± 0,64	31,9 ± 0,57	30,7 ± 0,75	30,1 ± 0,74	29,1 ± 1,06	28,4 ± 0,86	27,7 ± 1,04	26,9 ± 0,99	26,3 ± 0,97	25,7 ± 0,88	25,2 ± 0,94
T ⁰ C/год	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Середнє значення, M ± m	24,7 ± 0,86	24,2 ± 0,90	23,7 ± 0,78	23,4 ± 0,74	23,0 ± 0,69	22,6 ± 0,61	22,2 ± 0,62	21,9 ± 0,57	21,7 ± 0,57	21,5 ± 0,49	21,3 ± 0,42	20,9 ± 0,29	20,5 ± 0,12	20,2 ± 0,08	20,0 ± 0,00

*Примітка. **Напівжирним** кеглем виділено значення, які відповідають $p \geq 0,05$ порівняно із температурою навколишнього середовища (20 °C)*

Із таблиць 3.4 та 3.5 видно, що в момент смерті в усіх досліджених тварин середня температура печінки знаходилася в межах фізіологічних коливань, ближче до нижньої межі. Протягом першої години після смерті реєстрували різке зменшення температури, на приблизно 2 °C. З першої до другої години після смерті температура зменшувалася приблизно на 1,2-1,4 °C. З другої до п'ятої години температура зменшувалася приблизно на 0,7-1 °C, з п'ятої по шосту годину – різке зменшення, на 1,2-1,4 °C. З шостої по сьому годину температура зменшувалася на 0,6 °C, з сьомої по восьму годину – різке зменшення, на 0,9-1 °C. Надалі температура поступово зменшувалася з інтервалом 0,4-0,7 °C. З двадцять другої години температура зменшувалася щогодини на 0,2-0,4 °C. На двадцять дев'яту годину після смерті в усіх випадках температура печінки повністю зрівнювалася з температурою навколишнього середовища.

Візуально динаміка змін температури печінки представлена на відповідних графіках (рис. 3.3, рис. 3.4):



Рис. 3.3. Динаміка змін температури печінки в котів породи мейн-кун.

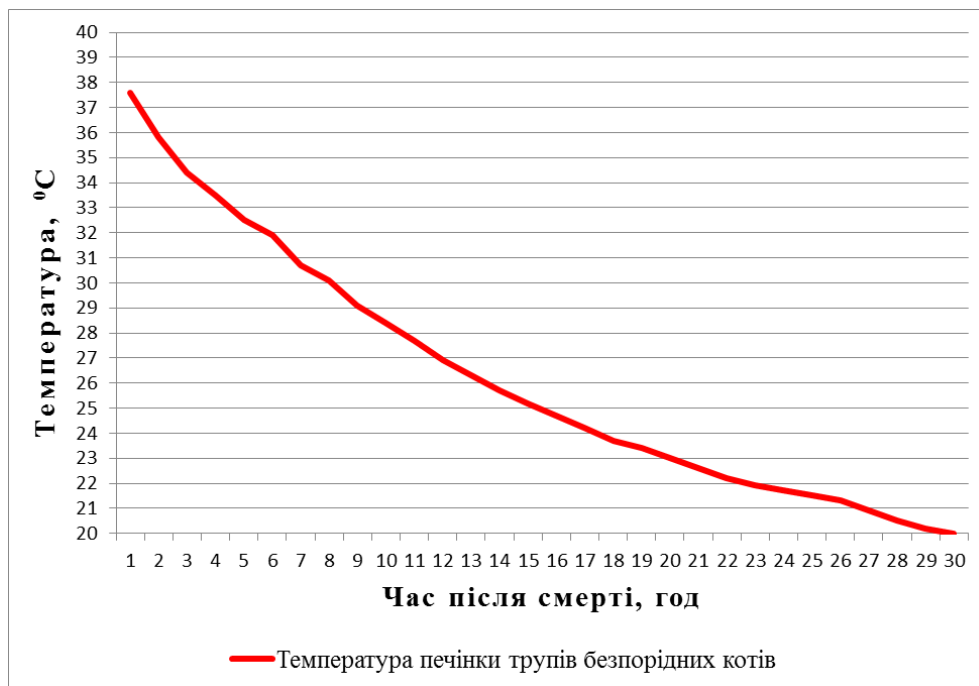


Рис. 3.4. Динаміка змін температури печінки в безпорідних котів.

Таким чином, залежно від породи тварин не зафіксовано відмінностей у динаміці зменшення температури печінки, всі коливання температури були подібними.

На гістограмі (рис. 3.5) показано загальні зміни динаміки зменшення температури тіла в котів після смерті. Чітко видно подібність змін незалежно від породи котів та точок виміру температури.

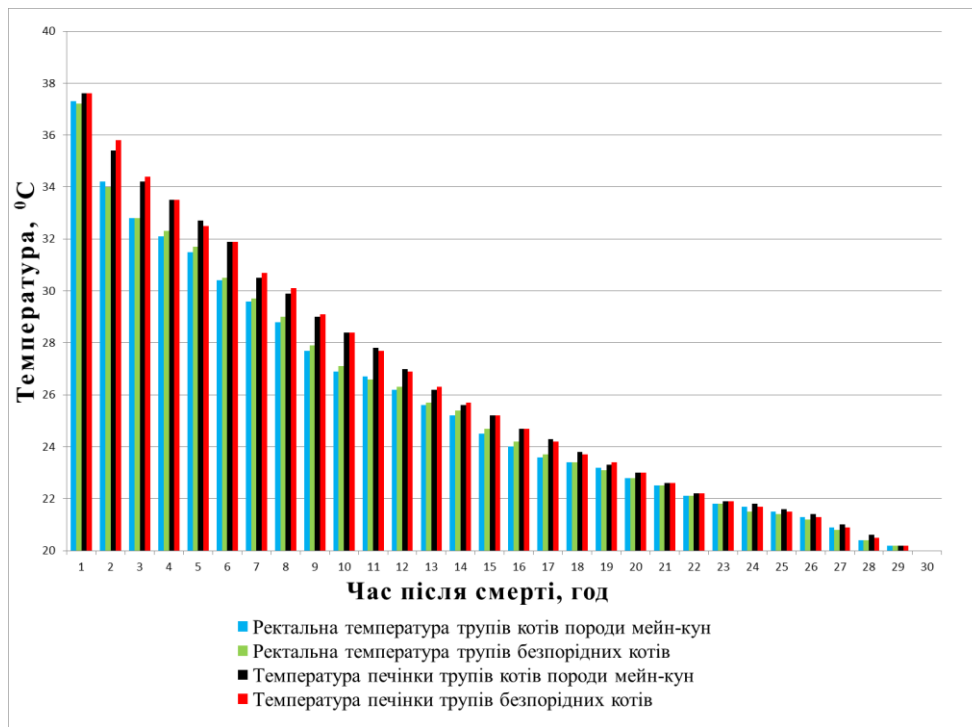


Рис. 3.5. Загальна динаміка посмертних змін температури тіла в дорослих котів.

Для статистичної обробки даних за нульову гіпотезу було узятє твердження, що за результатами термометрії трупів дорослих котів у двох точках виміру не повинно існувати істотної різниці між показниками, одержаними від породистих та безпорідних тварин, а також істотної різниці між показниками, одержаними шляхом ректальної термометрії та термометрії печінки. Таким чином, значення, одержані на певних проміжках часу, незалежно від точок виміру та породи котів, повинні корелювати із часом, який пройшов з настання смерті, і за даними показниками можна вирахувати час смерті свійського кота, використовуючи отримані дані як еталонні.

За допомогою тесту Шапіро-Уїлка визначили нормальність розподілу в усіх вибірках даних, які було досліджено (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

Нормальність розподілу вибірок значень термометрії трупів дорослих котів, n=6

Тест Шапіро-Уїлка	Середні значення ректальної температури трупів котів породи мейн-кун	Середні значення ректальної температури трупів безпорідних котів	Середні значення температури печінки трупів котів породи мейн-кун	Середні значення температури печінки трупів безпорідних котів
Показник нормальності розподілу (W-stat)	0,918210567	0,920957	0,921747	0,92112
Рівень значущості (p-value)	0,024108013	0,028401	0,029778	0,02868
Пороговий рівень значущості (alpha)	0,05	0,05	0,05	0,05
Нормальність	ні	ні	ні	ні

Тестом Шапіро-Уїлка встановлено ненормальність розподілу в усіх вибірках даних, які було досліджено, тобто в кожній з них є значення, які істотно відрізняються від усіх інших значень вибірки. Ненормальність розподілу є підставою для використання з метою подальшої статистичної обробки непараметричних методів, з яких було обрано критерій Манна-Уїтні.

За допомогою тесту Левене визначили рівність дисперсій в усіх вибірках даних, які було досліджено (табл. 3.7).

Таблиця 3.7

Рівність дисперсій вибірок значень термометрії трупів дорослих котів, n=6

Тест Левене	Дисперсія між показниками середніх значень ректальної температури трупів котів породи мейн-кун та безпорідних	Дисперсія між показниками середніх значень температури печінки трупів котів породи мейн-кун та безпорідних	Дисперсія між показниками середніх значень температури та температури печінки трупів котів породи мейн-кун	Дисперсія між показниками середніх значень температури та температури печінки трупів безпорідних котів
Середні значення вибірок (means)	0,960633	0,951603175	0,53190657	0,526258
Пороговий рівень значущості (alpha)	0,05	0,05	0,05	0,05

Тестом Левене визначено рівність дисперсій між показниками вибірок значень термометрії трупів дорослих котів. Із таблиці 3.7 випливає, що середні значення вибірок, які порівнювали між собою, були більшими за пороговий рівень значущості. Так як різниця дисперсій у вибірках, що досліджувалися, не була статистично значущою, то дисперсії є рівними (гомоскедастичними). Рівність дисперсій свідчить про підтвердження нульової гіпотези.

За допомогою тесту Манна-Уїтні встановлювали відсутність різниці між вибірками даних значень, отриманих за допомогою термометрії трупів дорослих котів (табл. 3.8).

Таблиця 3.8

**Значення U-критерію вибірок даних термометрії трупів дорослих котів,
n=6**

Порівняння між собою вибірок даних	Отримане значення критерію Манна-Уїтні (U-min)	Критичне значення критерію Манна-Уїтні (U-crit) для рівня значущості (alpha) 0,05
Середні значення ректальної температури трупів котів породи мейн-кун та безпорідних	448	338
Середні значення температури печінки трупів котів породи мейн-кун та безпорідних	449	338
Середні значення ректальної температури та температури печінки трупів котів породи мейн-кун	419,5	338
Середні значення ректальної температури та температури печінки трупів безпорідних котів	422,5	338

Як випливає з таблиці 3.8, тестом Манна-Уїтні встановлено, що різниця між вибірками значень ректальної температури в трупах породистих та безпорідних котів відсутня. Так само вона відсутня між вибірками значень температури печінки в трупах породистих та безпорідних котів. Також виявлено відсутність різниці між вибірками значень температури у двох точках виміру в трупів як породистих, так і безпорідних котів. Підставою для цього є отримані значення критерію Манна-Уїтні, які значно перевищували

відповідне критичне табличне його значення для даної кількості значень у вибірках ($n=30$).

Таким чином, достовірність значень температури трупів дорослих котів, пов'язаних із часом, що пройшов з моменту смерті, не залежить від породи тварин та точок виміру температури. Отже, нульова гіпотеза, згідно виконаних обчислень за тестами Шапіро-Уїлка, Левене та Манна-Уїтні, підтверджується, тобто значення температури трупів, одержані у певних проміжках часу, корелюють із часом смерті й не залежать ані від породи тварин, ані від точки виміру. Виходячи з цього, пропонується вираховувати час настання смерті в котів за показником температури трупа, вимірюваної ректально та в печінці використовуючи еталонні значення, наведені в табл. 3.9:

Таблиця 3.9

Еталонні значення показників термометрії трупів дорослих котів, $M \pm m$

$T^{\circ}\text{C}/\text{год}$	Смерть	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Ректальна температура, $M \pm m$	37,2 $\pm$ 0,03	34,1 $\pm$ 0,10	32,8 $\pm$ 0,03	32,2 $\pm$ 0,08	31,6 $\pm$ 0,07	30,4 $\pm$ 0,07	29,7 $\pm$ 0,05	28,9 $\pm$ 0,08	27,8 $\pm$ 0,10	27,0 $\pm$ 0,08	26,7 $\pm$ 0,03	26,2 $\pm$ 0,03	25,7 $\pm$ 0,05	25,3 $\pm$ 0,08	24,6 $\pm$ 0,07
Температура печінки, $M \pm m$	37,6 $\pm$ 0,03	35,6 $\pm$ 0,20	34,3 $\pm$ 0,07	33,5 $\pm$ 0,02	32,6 $\pm$ 0,08	31,9 $\pm$ 0,02	30,6 $\pm$ 0,12	30,0 $\pm$ 0,10	29,1 $\pm$ 0,03	28,4 $\pm$ 0,02	27,7 $\pm$ 0,03	27,0 $\pm$ 0,02	26,3 $\pm$ 0,05	25,7 $\pm$ 0,03	25,2 $\pm$ 0,00
$T^{\circ}\text{C}/\text{год}$	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Ректальна температура, $M \pm m$	24,1 $\pm$ 0,10	23,6 $\pm$ 0,05	23,4 $\pm$ 0,00	23,1 $\pm$ 0,01	22,8 $\pm$ 0,02	22,5 $\pm$ 0,02	22,1 $\pm$ 0,02	21,8 $\pm$ 0,03	21,6 $\pm$ 0,07	21,5 $\pm$ 0,02	21,2 $\pm$ 0,05	20,9 $\pm$ 0,03	20,4 $\pm$ 0,02	20,2 $\pm$ 0,02	20,0 $\pm$ 0,00
Температура печінки, $M \pm m$	24,7 $\pm$ 0,00	24,3 $\pm$ 0,05	23,7 $\pm$ 0,05	23,4 $\pm$ 0,02	23,0 $\pm$ 0,00	22,6 $\pm$ 0,02	22,2 $\pm$ 0,00	21,9 $\pm$ 0,03	21,8 $\pm$ 0,07	21,6 $\pm$ 0,05	21,3 $\pm$ 0,05	20,9 $\pm$ 0,07	20,5 $\pm$ 0,07	20,2 $\pm$ 0,02	20,0 $\pm$ 0,00

3.2.2. Визначення давності смерті в кошенят термометричним методом.

Для дослідів було використано трупи 3 кошенят породи бурма, 2 котики і одна кішечка, віком 2 місяці.

Результати вимірювання динаміки трупного охолодження в прямій кишці (ректальна температура) в трупах кошенят представлені в таблиці 3.10.

Таблиця 3.10

Динаміка розвитку трупного охолодження в кошенят (ректальна температура), n=3

T ⁰ C/год	Смерть	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Середнє значення, M±m	36,8 ± 1,24*	27,3 ± 1,25*	23,7 ± 0,40*	22,9 ± 0,78*	22,1 ± 0,66*	21,7 ± 0,67*	21,4 ± 0,69*	21,0 ± 0,69*	20,2 ± 0,08*	20,0 ± 0,00

*Примітка. * $p \geq 0,05$ порівняно із температурою навколишнього середовища (20 °C)*

Із таблиці 3.10 видно, що в момент смерті в усіх досліджених тварин середня ректальна температура була меншою за нижню межу діапазону фізіологічних коливань. Протягом першої години після смерті реєстрували дуже різке зменшення температури, на майже 10 °C. З першої до другої години після смерті температура зменшувалася на 3,6 °C. З другої до четвертої години температура зменшувалася на 0,8 °C щогодини, з четвертої по сьому годину – на 0,3-0,4 °C. З сьомої по восьму годину спостерігали різке зменшення, на 0,8 °C. З восьмої по дев'яту годину температура зменшувалася на 0,2 °C. На дев'яту годину після смерті в усіх випадках ректальна температура повністю зрівнювалася з температурою навколишнього середовища.

Візуально динаміка змін ректальної температури в трупах кошенят представлена на відповідному графіку (рис. 3.6):

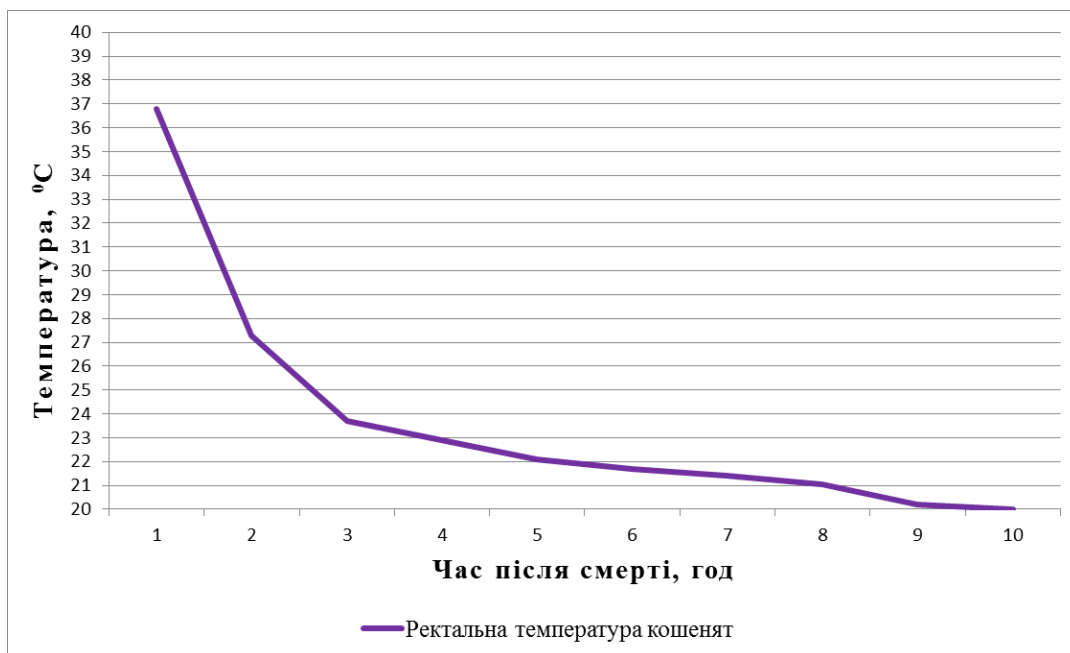


Рис. 3.6. Динаміка змін ректальної температури в кошенят.

Результати вимірювання динаміки трупного охолодження в печінці в трупах кошенят представлені в таблиці 3.11.

Таблиця 3.11

Динаміка розвитку трупного охолодження в кошенят (температура печінки), n=3

T ⁰ C/год	Смерть	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Середнє значення, M±m	37,3 ± 0,82*	28,5 ± 0,78*	24,6 ± 0,57*	23,5 ± 0,81*	22,6 ± 0,91*	22,3 ± 0,93*	22,0 ± 1,12*	21,4 ± 0,90*	20,3 ± 0,08*	20,0 ± 0,00

Примітка. * $p \geq 0,05$ порівняно із температурою навколишнього середовища (20 °C)

Із таблиці 3.11 видно, що в момент смерті в усіх досліджених тварин середня температура печінки була меншою за нижню межу діапазону фізіологічних коливань. Протягом першої години після смерті реєстрували дуже різке зменшення температури, на майже 9 °C. З першої до другої години після смерті температура зменшувалася на 3,9 °C. З другої до четвертої години температура зменшувалася приблизно на 0,9-1,1 °C, з четвертої по шосту годину на 0,3 °C. З шостої по сьому годину температура зменшувалася

на $0,6^{\circ}\text{C}$, з сьомої по восьму годину – різке зменшення, на $1,1^{\circ}\text{C}$. На дев'яту годину після смерті в усіх випадках температура печінки повністю зрівнювалася з температурою навколишнього середовища. Візуально динаміка змін температури печінки представлена на відповідному графіку (рис. 3.7):

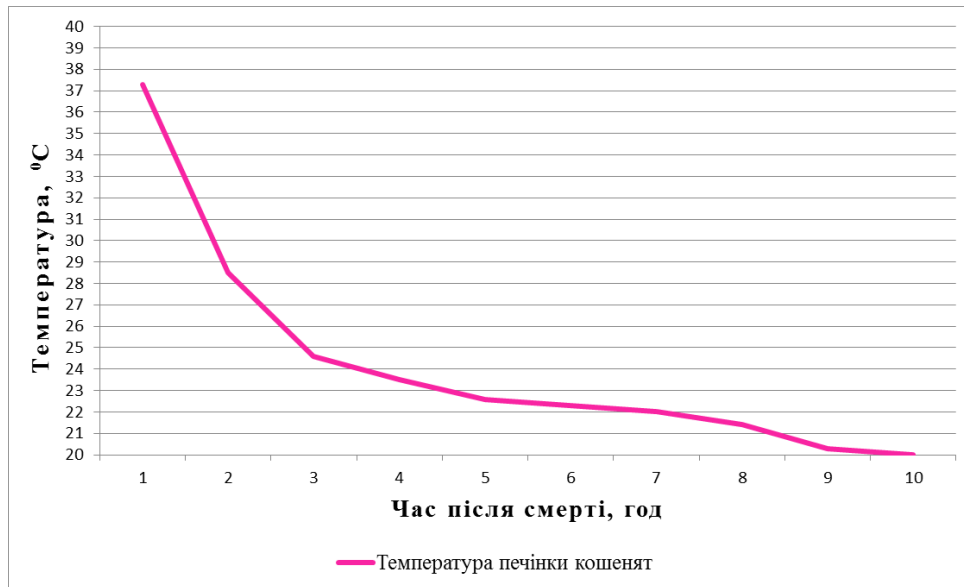


Рис. 3.7. Динаміка змін температури печінки в кошенят.

На гістограмі (рис. 3.8) показано загальні зміни динаміки зменшення температури тіла в кошенят після смерті. Чітко видно подібність змін незалежно від точок виміру температури.

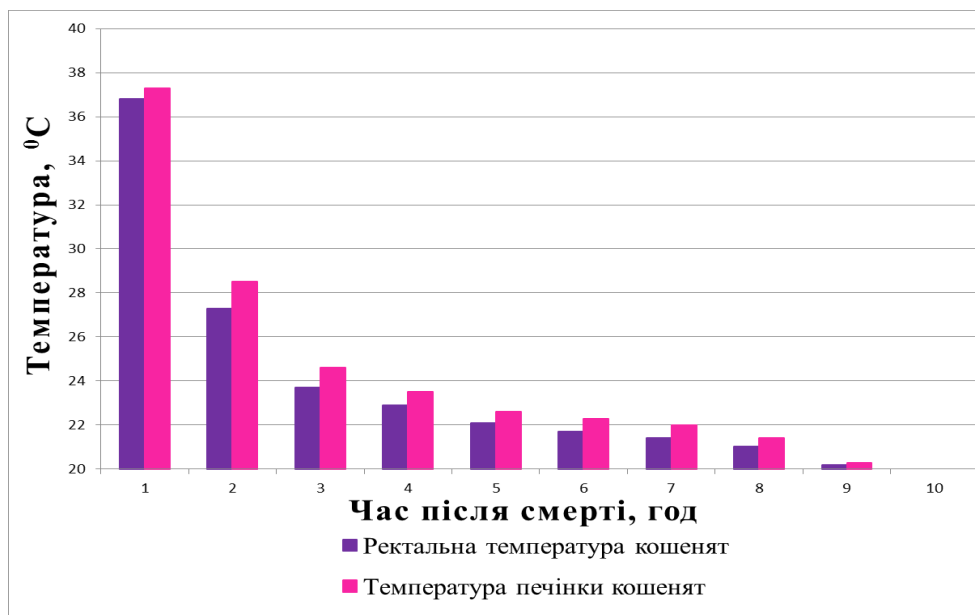


Рис. 3.8. Загальна динаміка посмертних змін температури тіла в кошенят.

Для статистичної обробки даних за нульову гіпотезу було узятє твердження, що за результатами термометрії трупів кошенят у двох точках виміру не повинно існувати істотної різниці між показниками, одержаними шляхом ректальної термометрії та термометрії печінки. Таким чином, значення, одержані на певних проміжках часу, незалежно від точок виміру, повинні корелювати із часом, який пройшов з настання смерті, і за даними показниками можна вирахувати час смерті. За допомогою тесту Шапіро-Уїлка визначили нормальність розподілу в усіх вибірках даних, які було досліджено (табл. 3.12).

Таблиця 3.12

Нормальність розподілу вибірок значень термометрії трупів кошенят,

n=3

Тест Шапіро-Уїлка	Середні значення ректальної температури трупів кошенят	Середні значення температури печінки трупів кошенят
Показник нормальності розподілу (W-stat)	0,706029147	0,752330107
Рівень значущості (p-value)	0,001042356	0,003809655
Пороговий рівень значущості (alpha)	0,05	0,05
Нормальність	ні	ні

Тестом Шапіро-Уїлка встановлено ненормальність розподілу в усіх вибірках даних, які було досліджено, тобто в кожній з них є значення, які істотно відрізняються від усіх інших значень вибірки. Ненормальність розподілу є підставою для використання з метою подальшої статистичної обробки непараметричних методів, з яких було обрано критерій Манна-Уїтні.

За допомогою тесту Левене визначили рівність дисперсій в усіх вибірках даних, які було досліджено (табл. 3.13).

Таблиця 3.13

Рівність дисперсій вибірок значень термометрії трупів кошенят, $n=3$

Тест Левене	Дисперсія між показниками середніх значень ректальної температури та температури печінки трупів кошенят
Середні значення вибірок (means)	0,905533812
Пороговий рівень значущості (alpha)	0,05

Тестом Левене підтверджено рівність дисперсій між показниками вибірок значень термометрії трупів кошенят. Із таблиці 3.13 випливає, що середні значення вибірок, які порівнювали між собою, були більшими за пороговий рівень значущості. Таким чином, різниця дисперсій у вибірках, що досліджувалися, не була статистично значущою, й дисперсії є рівними (гомоскедастичними). Рівність дисперсій свідчить про підтвердження нульової гіпотези.

За допомогою тесту Манна-Уїтні встановлювали відсутність різниці між вибірками даних значень, отриманих за допомогою термометрії трупів кошенят (табл. 3.14).

Таблиця 3.14

Значення U-критерію вибірок даних термометрії трупів кошенят, $n=3$

Порівняння між собою вибірок даних	Отримане значення критерію Мана-Уїтні (U-min)	Критичне значення критерію Мана-Уїтні (U-crit) для рівня значущості (alpha) 0,05
Середні значення ректальної температури та температури печінки кошенят	43	23

Як випливає з таблиці 3.14, тестом Манна-Уїтні встановлено, що різниця між вибірками значень температури у двох точках виміру в трупів кошенят відсутня. Підставою для цього є отримані значення критерію Манна-Уїтні, які значно перевищували відповідне критичне табличне його значення для даної кількості значень у вибірках ($n=10$).

Таким чином, достовірність значень температури трупів кошенят, пов'язаних із часом, що пройшов з моменту смерті, не залежить від точок

виміру температури. Отже, нульова гіпотеза, згідно виконаних обчислень за тестами Шапіро-Уїлка, Левене та Манна-Уїтні, підтверджується, тобто значення температури трупів, одержані у певних проміжках часу, корелюють із часом смерті й не залежать від точки виміру. Дане дослідження демонструє, що термометрія трупів кошенят також надає вірогідні результати, пов'язані із часом смерті тварин, проте еталонними значеннями дані результати можуть бути суворо для віку досліджуваних тварин, оскільки в кожному віці, по місяцях, кошенята мають різну масу і розміри тіла.

3.3. Визначення давності смерті в котів мікроскопічним методом.

Мікроскопічний метод використовували для визначення змін, які відбуваються внаслідок трупного розкладання. Суть обраного методу в даному випадку полягає в оцінюванні морфологічних змін в тканинах, пов'язаних із змінами розпаду, тобто автолізу та гниття. Ступінь розвитку таких змін має корелювати із проміжком часу, який пройшов з моменту смерті.

Для дослідів було використано трупи 8 дорослих котів (віком від 2 до 3,5 років). Із них 3 тварини були котами породи мейн-кун, 2 – котами породи бурма, 3 тварини – безпорідні, з яких один кіт і дві кішки. Зразки для мікроскопічного дослідження відбирали з таких органів: нирки, печінка, селезінка, брижові лімфатичні вузли, легені, міокард та скелетні м'язи (з ділянки стегна). Інтервал, з яким здійснювали відбір зразків для мікроскопічного дослідження, складав 3 доби, починаючи з першої доби після смерті. Таким чином, характер змін трупного розкладу був описаний в таких часових інтервалах: 0-3 діб, 4-6 діб, 7-9 діб, 10-12 діб, 13-15 діб, 16-18 діб. В більш пізні проміжки часу матеріал ставав непридатним для використання в якості гістологічних зразків внаслідок значного розвитку гнильних змін.

3.3.1. Визначення давності смерті в котів за мікроскопічними змінами в печінці.

Будова печінки на мікроскопічному рівні в часовому інтервалі 0-3 доби з моменту смерті тварини в цілому відповідала нормальній, описаній в літературі. На гістозрізах виявляли елементи паренхіми та стромы печінки. Паренхіма була утворена печінковими часточками. На гістопрепаратах виявляли їх складові, такі як центральна вена, печінкові пластинки (рис. 3.9) та синусоїдні капіляри. Останні дві складові були розташовані радіально центральній вені. Печінкові пластинки склалися з гепатоцитів, які являли собою клітини округлої або полігональної форми, із округлими ядрами, розташованими по центру (рис. 3.10). Деякі гепатоцити були двоядерними. Ядра гепатоцитів були інтенсивно зафарбованими, базофільними, цитоплазма еозинофільною і в деяких клітинах мала слабо виражену зернистість.

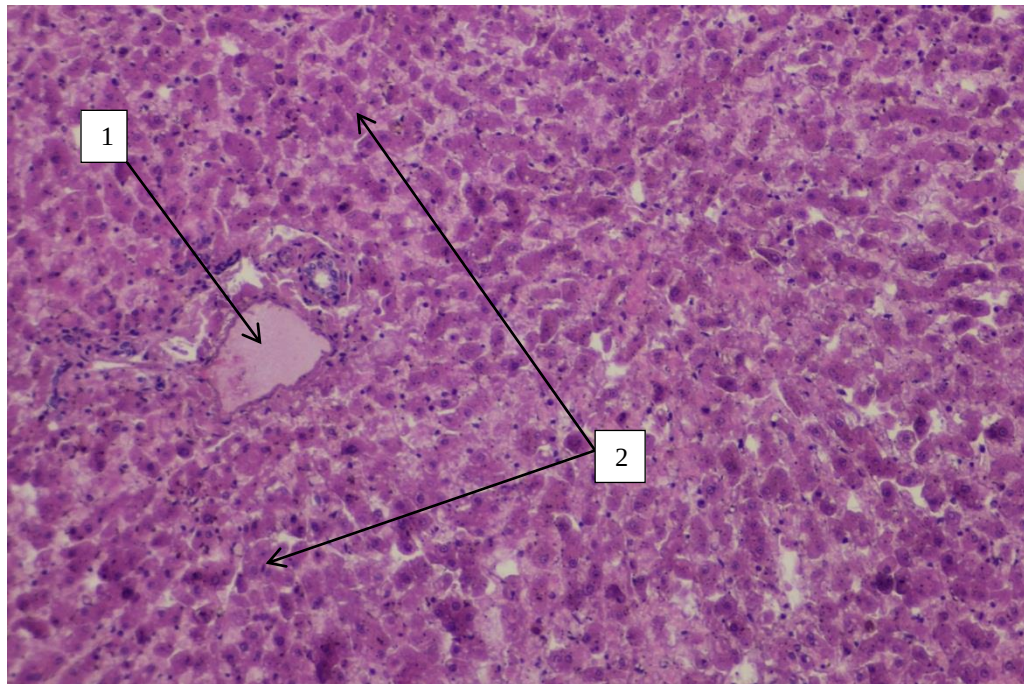


Рис. 3.9. Печінка kota, часовий інтервал 0-3 доби з моменту настання смерті. Центральна вена (1). Печінкові пластинки (2). Фарбування гематоксиліном та еозином, х 100.

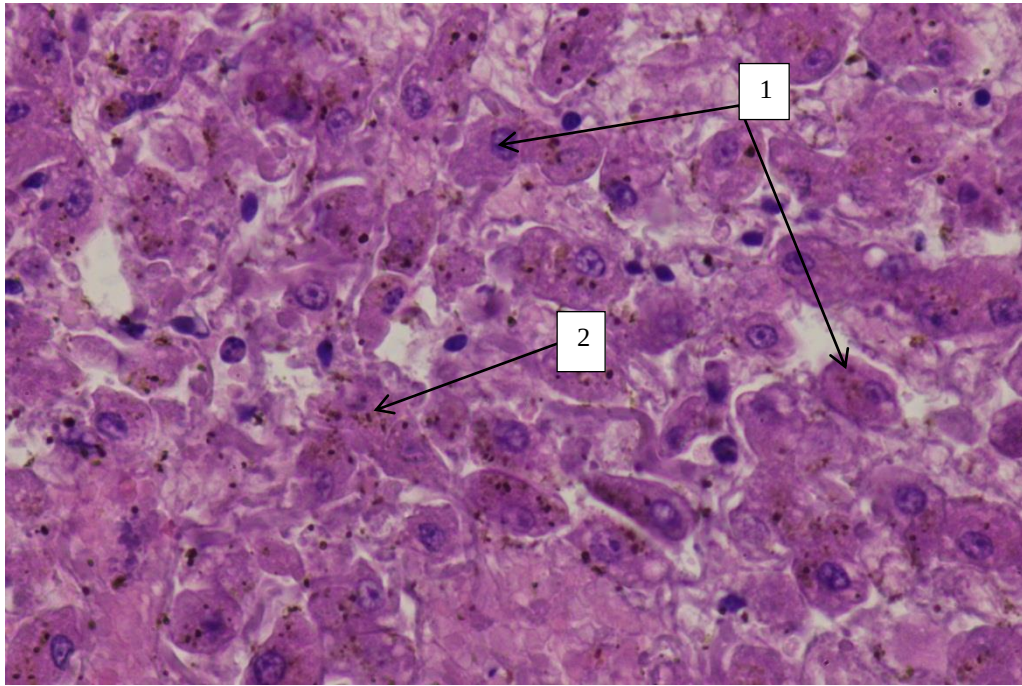


Рис. 3.10. Печінка кота, часовий інтервал 0-3 доби з моменту настання смерті. Гепатоцити (1). Пігментні включення (2). Фарбування гематоксиліном та еозином, х 400.

В синусоїдних капілярах знаходилася невелика кількість еритроцитів. У внутрішніх просторах печінкових пластинок виявляли гранули пігменту жовто-коричневого кольору (рис. 3.10). Строма була представлена міжчасточковою волокнистою сполучною тканиною, помірно розвиненою. Між часточками були розташовані артерії, вени та жовчні протоки, що формували печінкові тріади.

В часовому інтервалі 4-6 діб з моменту настання смерті в печінці спостерігали добре виражену дисконкомплексцію печінкових пластинок. Ознаками цього явища було те, що гепатоцити не утворювали характерних для печінкових пластинок чітко впорядкованих лінійних структур, хоча подекуди їх рештки виявляли. Окремі ділянки печінкових часточок були зруйновані та являли собою структури, заповнені однорідною блідо-еозинофільною субстанцією, що мали неправильну форму, із окремими базофільними включеннями. В окремих місцях замість печінкових часточок виявляли порожнини овальної або округлої форми, іноді поділені перетинками на кілька сегментів (рис. 3.11).

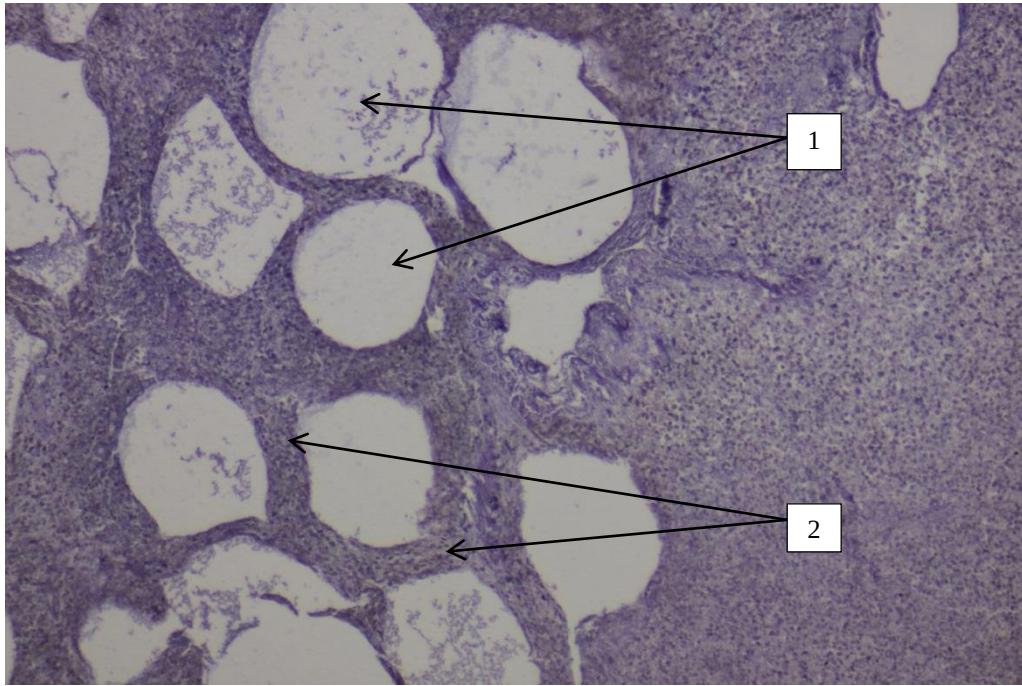


Рис. 3.11. Печінка кота, часовий інтервал 4-6 діб з моменту настання смерті. Порожнини в тканині печінки (1). Прощарки тканини печінки між порожнинами (2). Фарбування гематоксиліном та еозином, х 100.

Форма гепатоцитів здебільшого була збережена, ядра погано профарбовувалися (рис. 3.12).

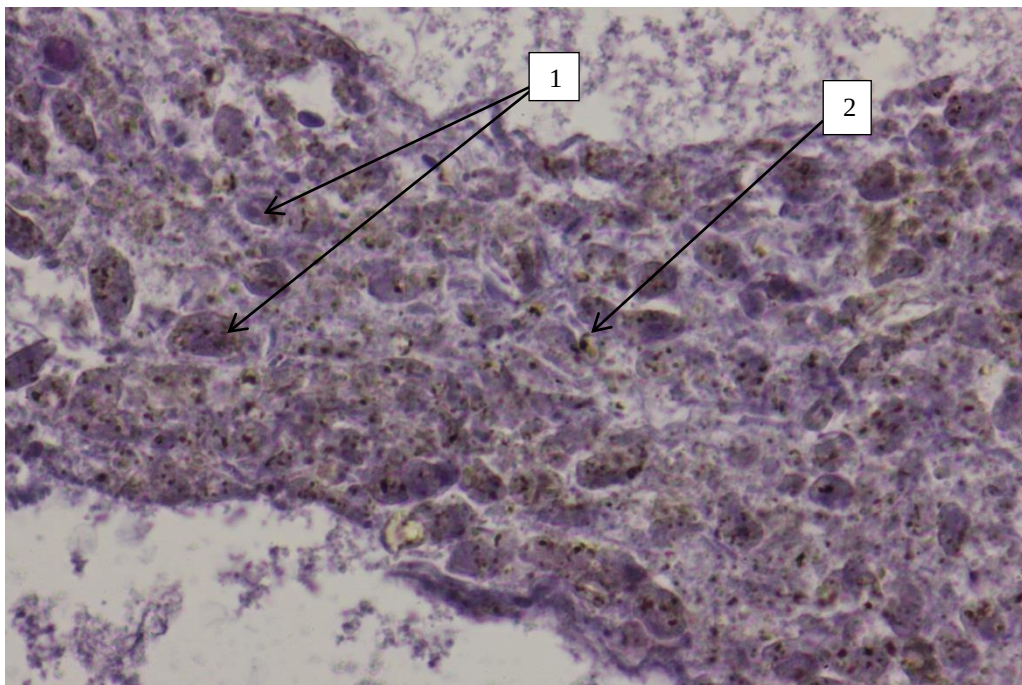


Рис. 3.12. Печінка кота, часовий інтервал 4-6 доби з моменту настання смерті. Гепатоцити із погано профарбованими ядрами (1). Гранули пігменту (2). Фарбування гематоксиліном та еозином, х 400.

Інколи на місці зниклих ядер виявляли вакуолі. Цитоплазма гепатоцитів була зернистою, мала неоднорідну структуру, окремі її ділянки були погано профарбовані. В сполучній тканині строми печінки виявляли явище руйнування колагенових волокон (рис. 3.13), а також менш інтенсивне забарвлення ядер фіброцитів й фібробластів.

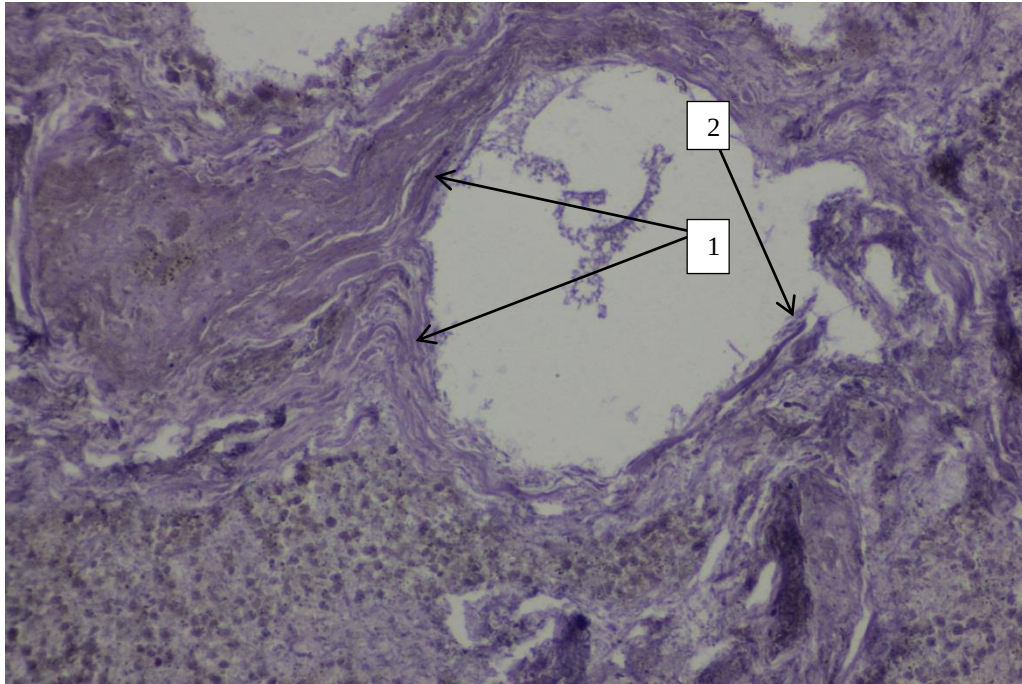


Рис. 3.13. Печінка кота, часовий інтервал 4-6 доби з моменту настання смерті. Хвиляста конфігурація сполучнотканинних волокон (1) та їх руйнування (2). Фарбування гематоксиліном та еозином, х 400.

Великі масиви волокнистої сполучної тканини мали вигляд однорідної субстанції. Конфігурація сполучнотканинних волокон була подекуди хвилястою (рис. 3.13).

Як в сполучній тканині, так і всередині часточок, між гепатоцитами, виявляли базофільно зафарбовані колонії паличкоподібних бактерій (рис. 3.14). Бактеріальні колонії в сполучній тканині інколи набували форму «сітки», яка пронизувала товщу тканини. Між гепатоцитами в печінкових часточках виявляли зерна пігменту (білірубіну) або їх скупчення (рис. 3.12).

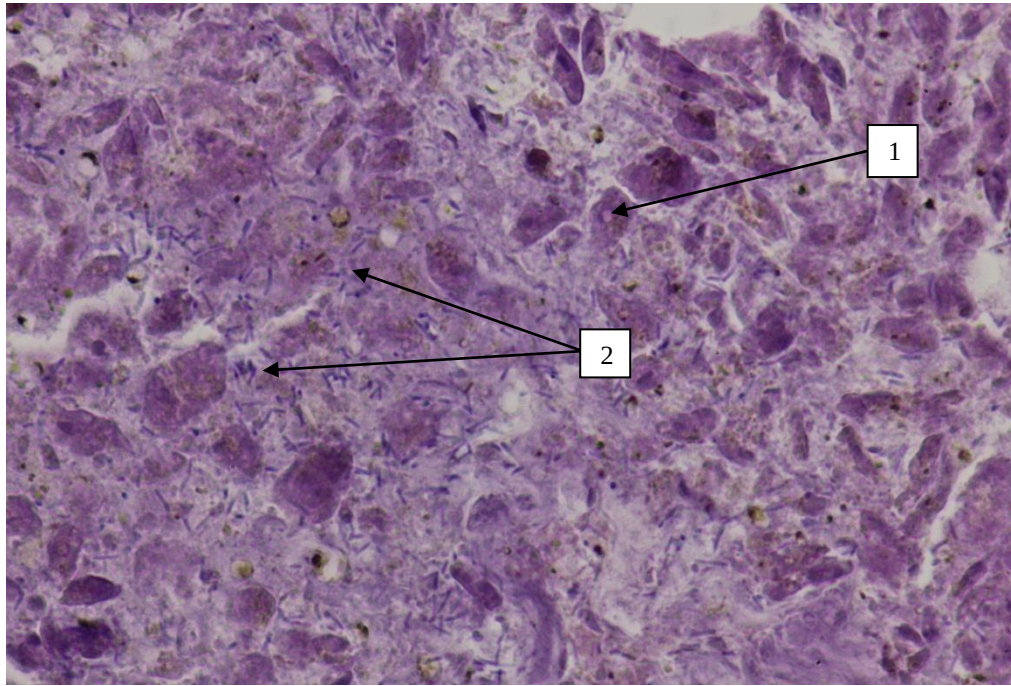


Рис. 3.14. Печінка кота, часовий інтервал 4-6 діб з моменту настання смерті. Вакуолі («вічка») на місці ядер гепатоцитів (1). Бактеріальні клітини всередині часточок (2). Фарбування гематоксиліном та еозином, х 400.

В часовому інтервалі 7-9 діб з моменту настання смерті мікроструктура печінки котів була подібна до такої ж, як і в попередньому часовому інтервалі. Дискомплексація печінкових часточок була виражена повністю, в жодному полі зору не спостерігали жодних впорядкованих структур, характерних для нормальної гістоархітекτονіки печінкових пластинок. Не спостерігали контактів між гепатоцитами, ядра їх не візуалізувалися (рис. 3.15), а в окремих гепатоцитах виявлялися вакуолі, так звані «вічка», на місці ядер. Цитоплазма гепатоцитів була неоднорідною, нерівномірно зафарбованою, містила велику кількість зерен пігменту (білірубін).

Між гепатоцитами спостерігали колонії бактерій або ж поодинокі бактеріальні клітини. На місці окремих часточок виявляли виникнення великих вакуолей, які були частково заповнені детритом, що містив велику кількість бактерій (рис. 3.16).

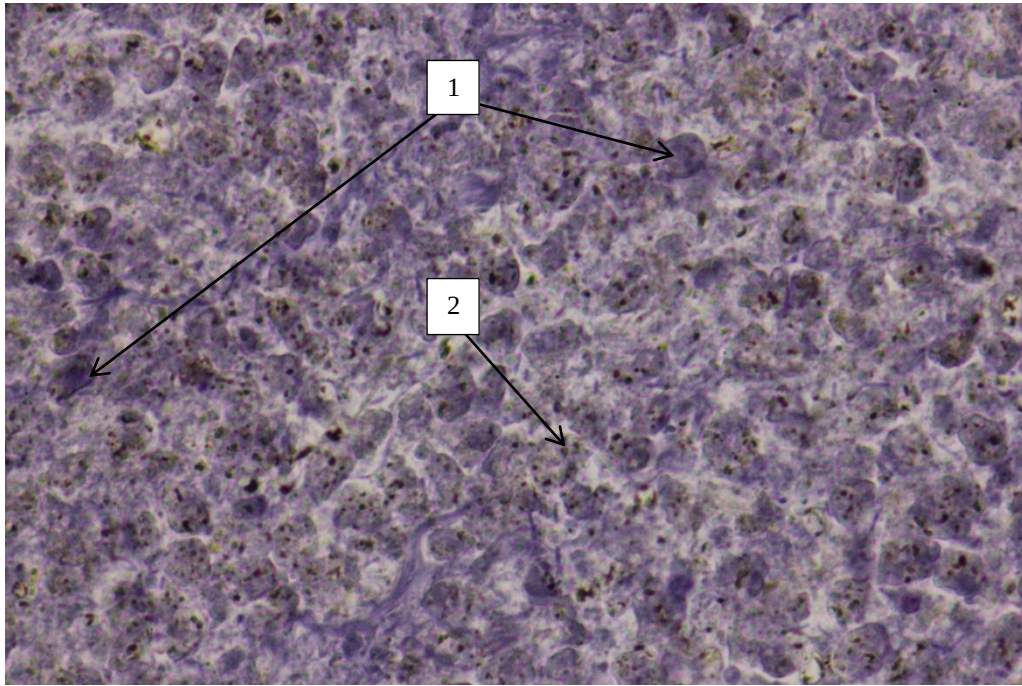


Рис. 3.15. Печінка кота, часовий інтервал 7-9 доби з моменту настання смерті. Гепатоцити із погано профарбованими ядрами (1). Гранули пігменту (2). Фарбування гематоксиліном та еозином, x 400.

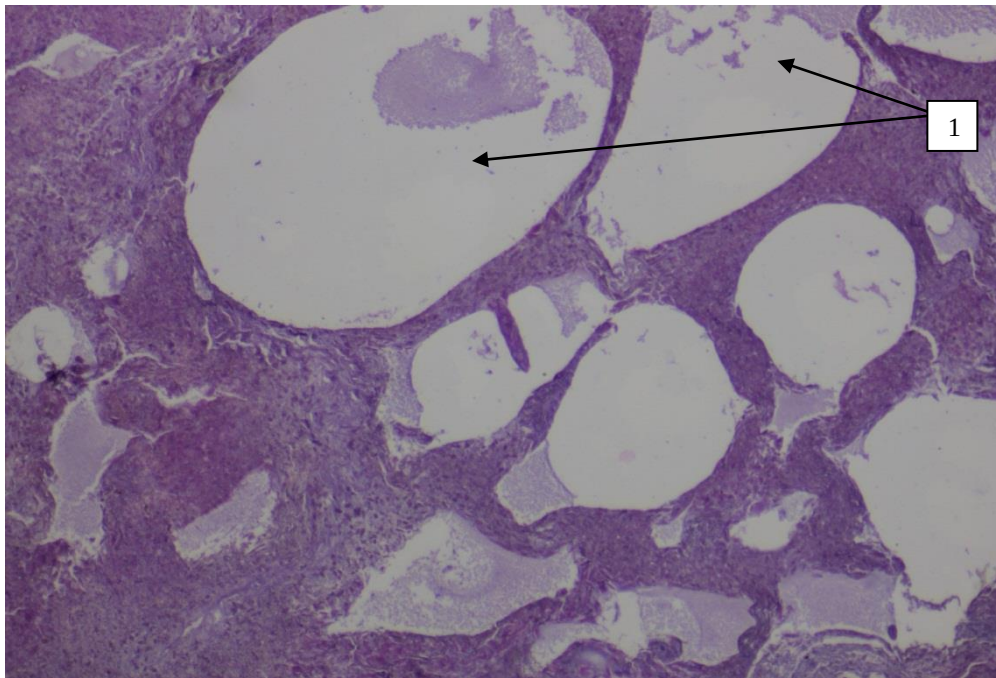


Рис. 3.16. Печінка кота, часовий інтервал 7-9 діб з моменту настання смерті. Порожнини, що містять детрит (1). Фарбування гематоксиліном та еозином, x 100.

В печінкових часточках і навіть у міжчасточковій сполучній тканині містилася велика кількість пігменту (рис. 3.15). В окремих місцях виявляли

фрагментацію пучків колагенових волокон. Ті волокна, в яких структура була збережена цілісність, були розпушені і доволі часто набували хвилястої конфігурації.

В часовому інтервалі 10-12 діб з моменту настання смерті в жодному полі зору ядер гепатоцитів не виявляли. Цитоплазма гепатоцитів була неоднорідною, нерівномірно зафарбованою; повністю непрофарбовані ділянки цитоплазми спостерігали в багатьох гепатоцитах. Між гепатоцитами виявляли велику кількість детриту, який мав вигляд однорідної зернистої безструктурної субстанції (рис. 3.18), а також скупчення пігменту (білірубін). Детрит виявляли також в порожнинах, які утворилися в товщі тканини печінки. Форма порожнин була неправильною, часто витягнуто-стисненою, округлу чи овальну форму порожнин практично не спостерігали (рис. 3.17). Сполучна тканина в окремих полях зору мала хвилясту конфігурацію (рис. 3.18).

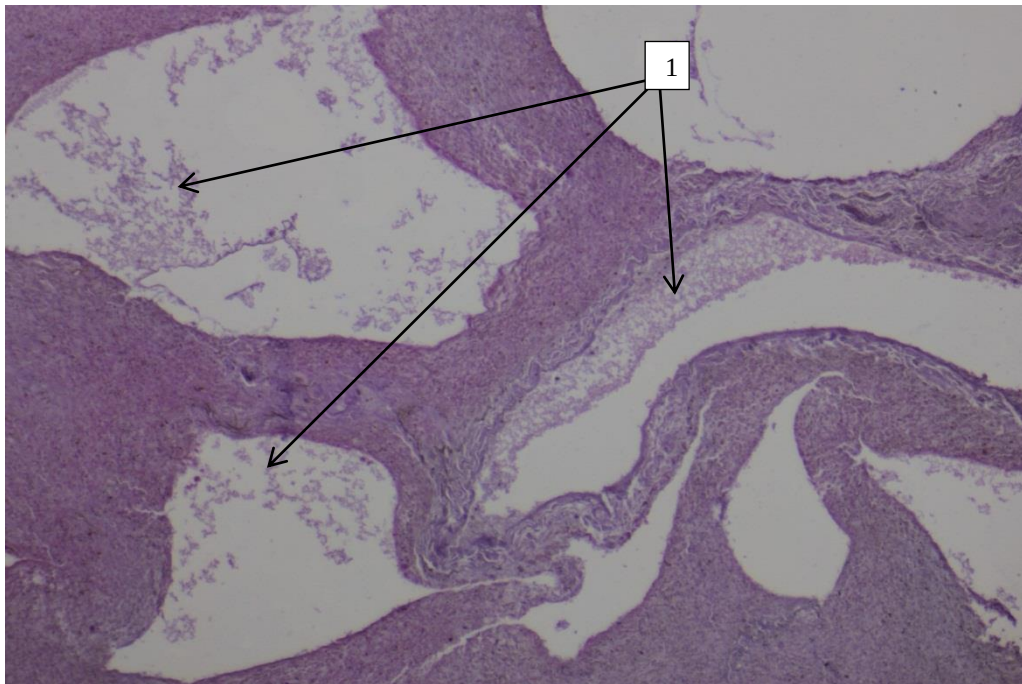


Рис. 3.17. Печінка кота, часовий інтервал 10-12 діб з моменту настання смерті. Порожнини, що містять детрит (1). Фарбування гематоксиліном та еозином, x 100.

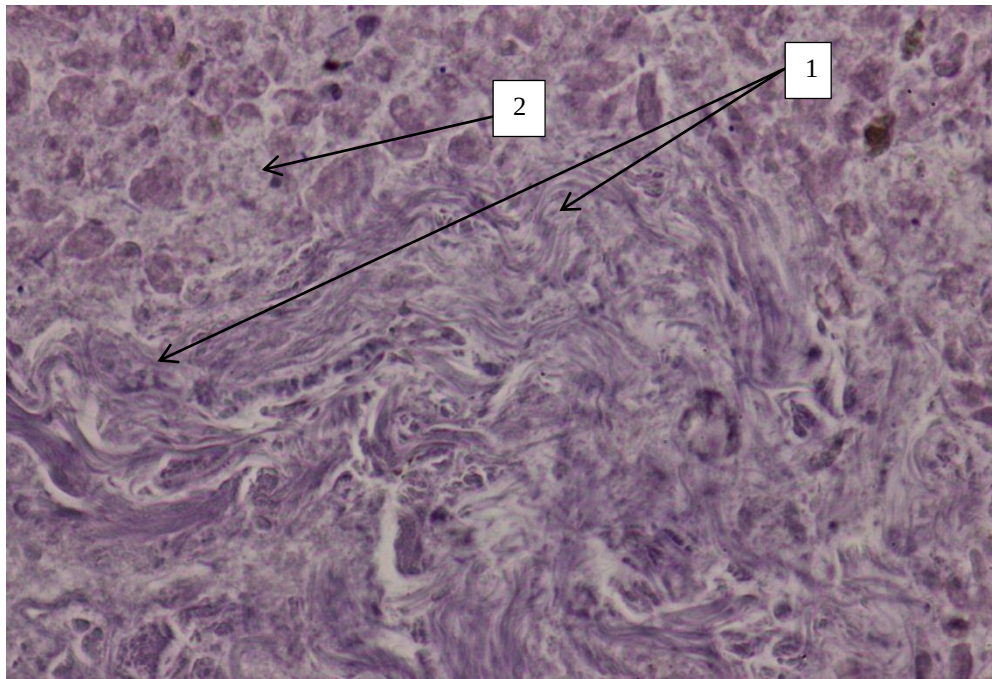


Рис. 3.18. Печінка кота, часовий інтервал 10-12 діб з моменту настання смерті. Сполучнотканинні волокна хвилястої конфігурації (1). Детрит між гепатоцитами (2). Фарбування гематоксиліном та еозином, х 400.

В часовому інтервалі 13-15 діб з моменту настання смерті структурні особливості, притаманні печінковим часточкам, не виявляли (рис. 3.19).

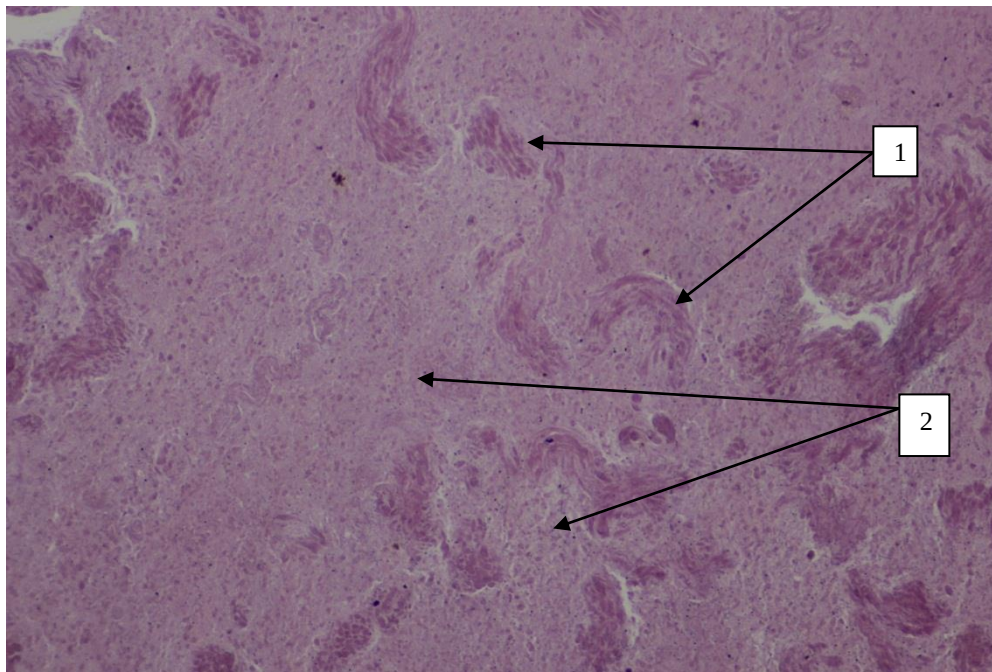


Рис. 3.19. Печінка кота, часовий інтервал 13-15 діб з моменту настання смерті. Залишки печінкових часточок (1). Детрит (2). Фарбування гематоксиліном та еозином, х 100.

Спостерігали певні ділянки в окремих полях зору, в яких знаходилися гепатоцити, і які були ідентифіковані як залишки печінкових часточок (рис. 3.19, 3.20). Навколо них на значних площах зрізів були розташовані ділянки, які являли собою детрит – однорідну, слабкееозинофільну, безструктурну субстанцію (рис. 3.21).

Гепатоцити були повністю слабо зафарбовані еозином, ніяких ознак структур, характерних для ядер та цитоплазми, в них не виявляли (рис. 3.22). Сполучна тканина була повністю зруйнована на окремих ділянках зрізів, ці ділянки мали вигляд незафарбованих проміжків, що знаходилися між рештками печінкових часточок. На окремих ділянках сполучнотканинні волокна мали хвилясту форму, виявляли також ознаки часткової фрагментації.

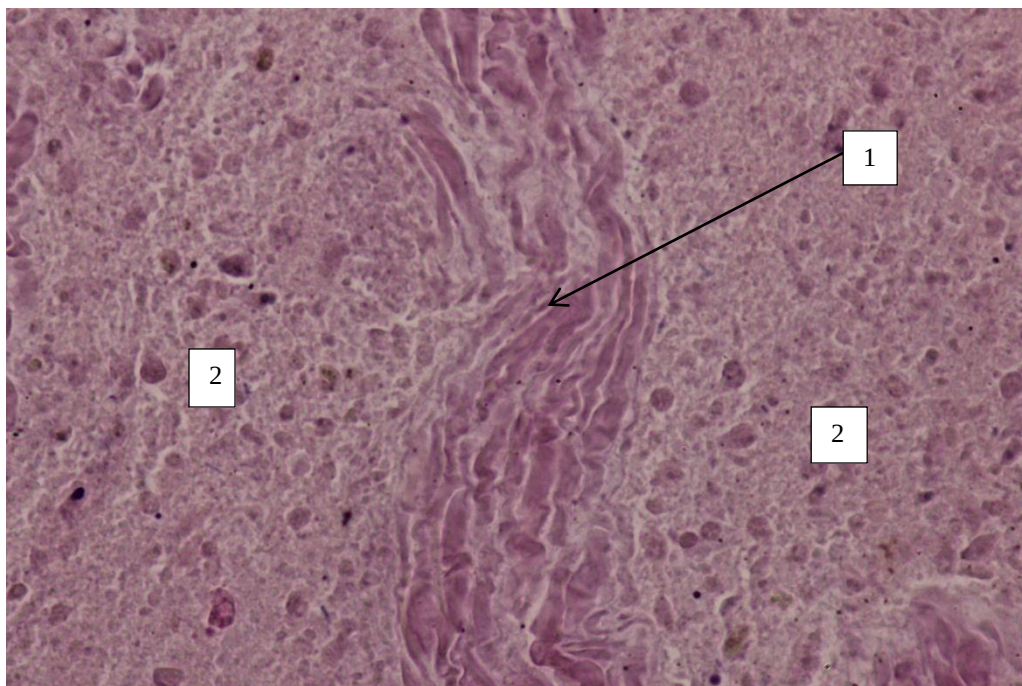


Рис. 3.20. Печінка кота, часовий інтервал 13-15 діб з моменту настання смерті. Залишки печінкових часточок (1). Детрит (2). Фарбування гематоксиліном та еозином, х 400.

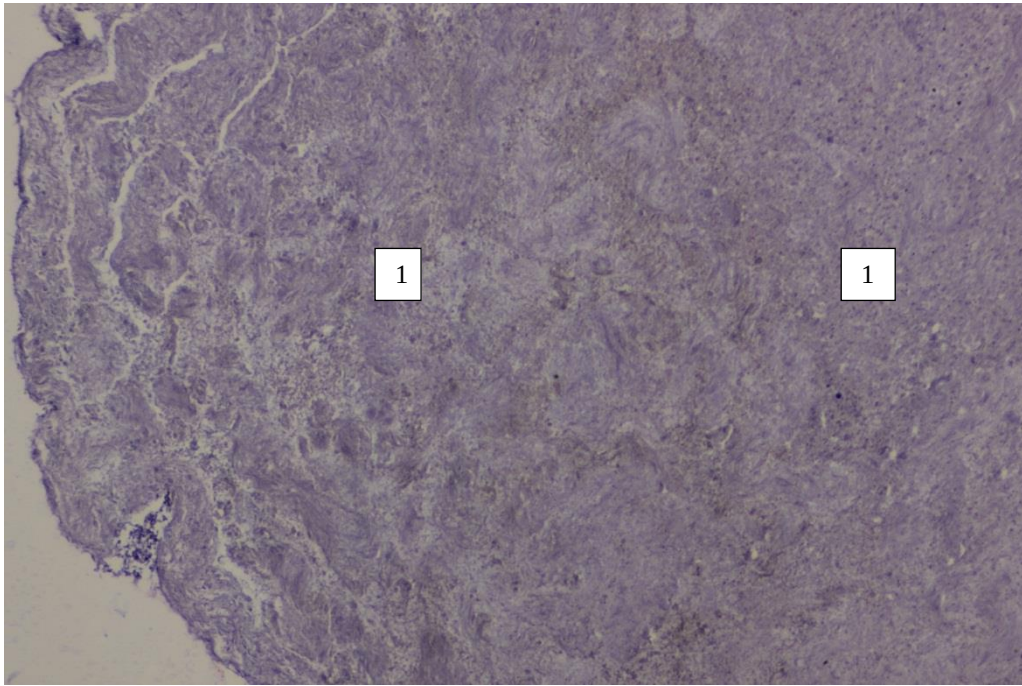


Рис. 3.21. Печінка кота, часовий інтервал 13-15 діб з моменту настання смерті. Повне перетворення тканини печінки на детритну субстанцію (1). Фарбування гематоксиліном та еозином, х 400.

Між збереженими елементами тканини печінки виявляли включення пігменту (рис. 3.22).

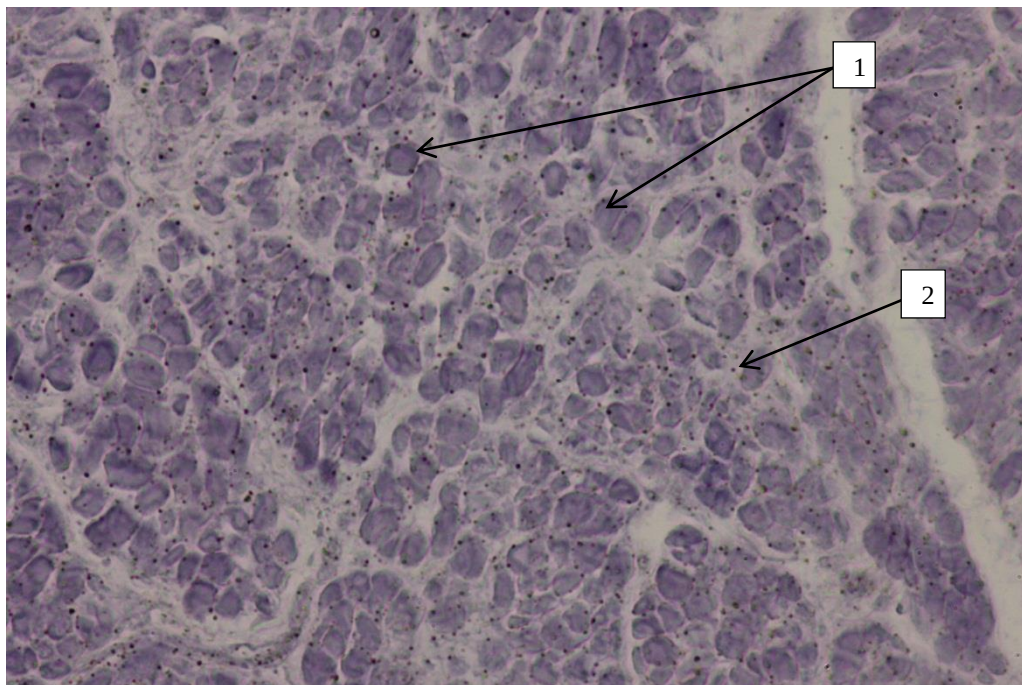


Рис. 3.22. Печінка кота, часовий інтервал 13-15 діб з моменту настання смерті. Гепатоцити, в яких ядра не візуалізуються (1). Гранули пігменту (2). Фарбування гематоксиліном та еозином, х 400.

В часовому інтервалі 16-18 діб з моменту настання смерті в місцях, де виявляли залишки сполучної тканини, спостерігали наявність гігантських колоній бактерій. Колонії меншого розміру виявляли посеред детритної субстанції. Кількість гепатоцитів була істотно зменшена візуально.

3.3.2. Визначення давності смерті в котів за мікроскопічними змінами в нирках.

Будова нирки на мікроскопічному рівні в часовому інтервалі 0-3 доби з моменту смерті тварини в цілому відповідала нормальній, описаній в літературі. Паренхіма нирок на досліджених гістопрепаратах була представлена елементами нефрону, такими як ниркові тільця (рис. 3.23) та ниркові каналці.

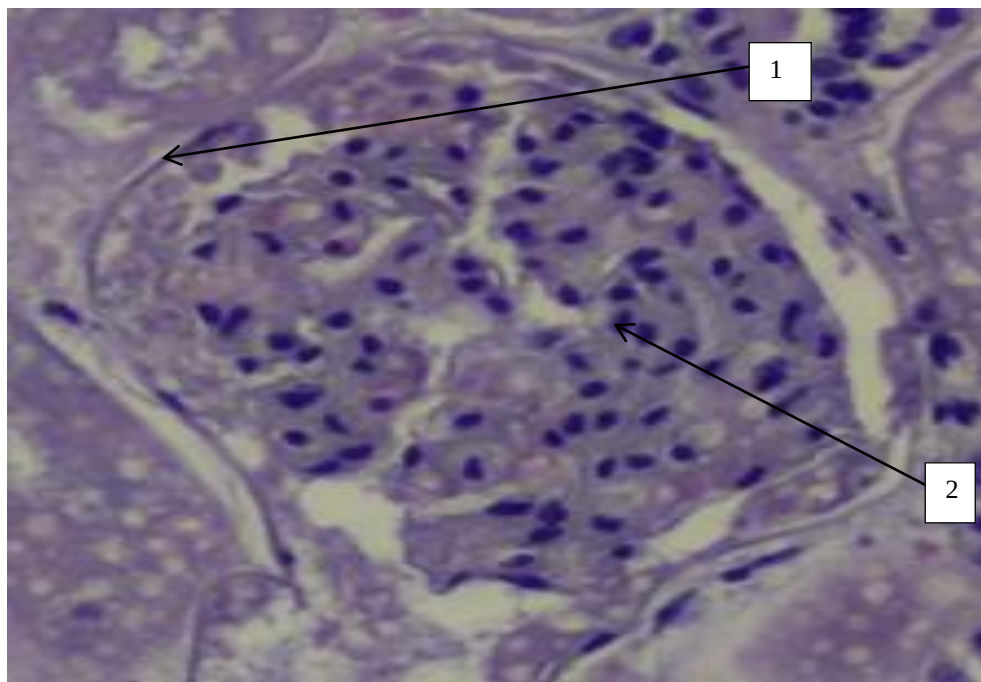


Рис. 3.23. Нирка kota, часовий інтервал 0-3 доби з моменту настання смерті. Ниркове тільце. Капсула (1). Судинний клубочок (2). Фарбування гематоксиліном та еозином, х 400.

Кожне ниркове тільце мало округлу форму і складалося з капсули та судинного клубочка. Судинний клубочок являв собою переплетені між собою артеріальні судини, між якими знаходилися клітини мезангіоцити. В периферійній частині клубочка виявляли подоцити. Між капсулою та

клубочком спостерігали невеликий простір. Ниркові каналці, прямі та звивисті, потрапляли в площину зрізу в поздовжньому, поперечному або діагональному перерізі (рис. 3.24). Їх стінка була побудована із базальної мембрани, на якій знаходився шар епітелію – однорядного кубічного. Ядра епітеліоцитів знаходилися в центрі клітин, в їх цитоплазмі в деяких полях зору відзначали незначну зернистість. Вмісту в просвітах ниркових каналців не виявляли. Між нирковими тільцями та каналцями знаходилися тонкі прошарки проміжної сполучної тканини, представлені колагеновими волокнами. В проміжній сполучній тканині знаходилися кровоносні судини (рис. 3.24).

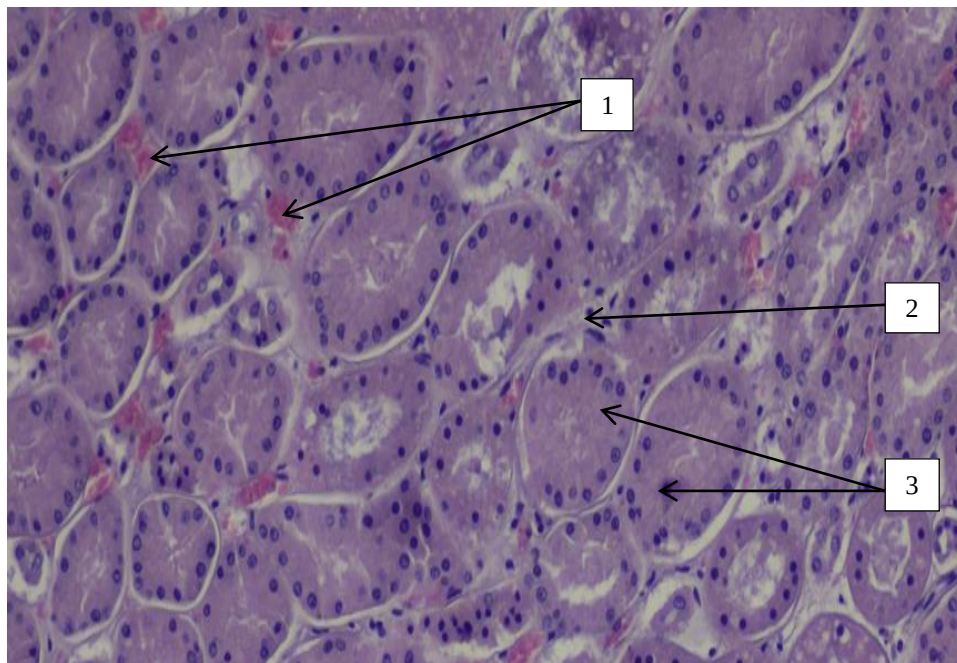


Рис. 3.24. Нирка кота, часовий інтервал 0-3 доби з моменту настання смерті. Ниркові каналці (1). Проміжна сполучна тканина (2). Кровоносні судини (3). Фарбування гематоксиліном та еозином, х 100.

В часовому інтервалі 4-6 діб з моменту настання смерті між судинами клубочка виявляли проміжки, які не були профарбованими. Капсула ниркових тілець мала округлу, але дещо хвилясту конфігурацію (рис. 3.25). Епітелій капсули ниркового тільця місцями був злущеним, десквамовані епітеліоцити знаходилися в просвіті між капсулою та судинним клубочком (рис. 3.25).

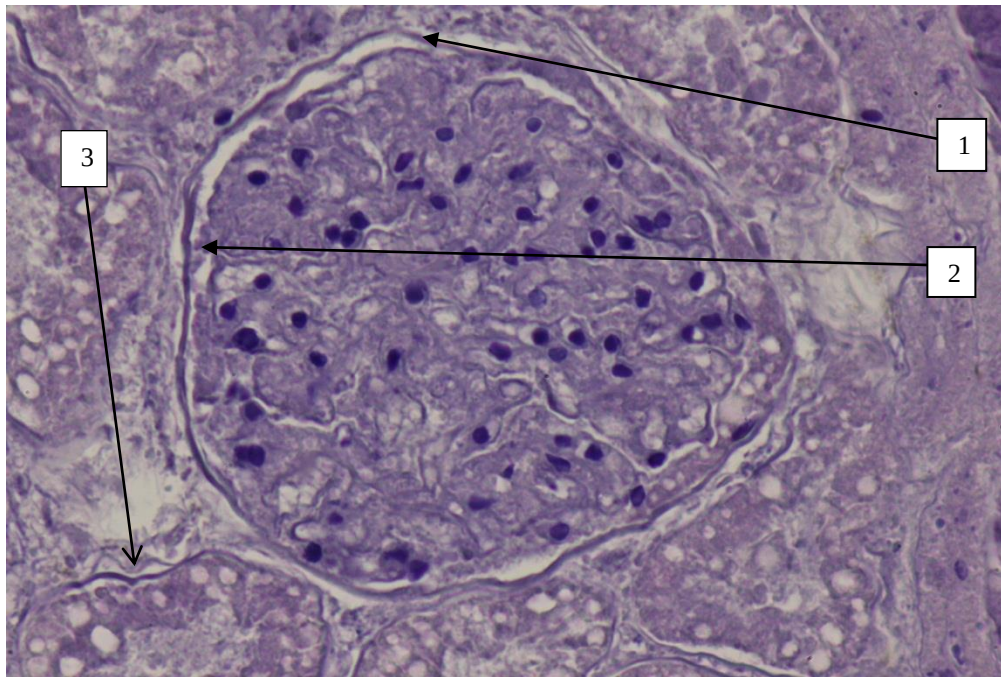


Рис. 3.25. Нирка kota, часовий інтервал 4-6 діб з моменту настання смерті. Хвиляста конфігурація капсули (1). Злущування епітелію капсули (2). Хвилястість волокон проміжної сполучної тканини (3). Фарбування гематоксиліном та еозином, х 400.

Просвіти ниркових каналців були зменшеними (рис. 3.26, 3.27).

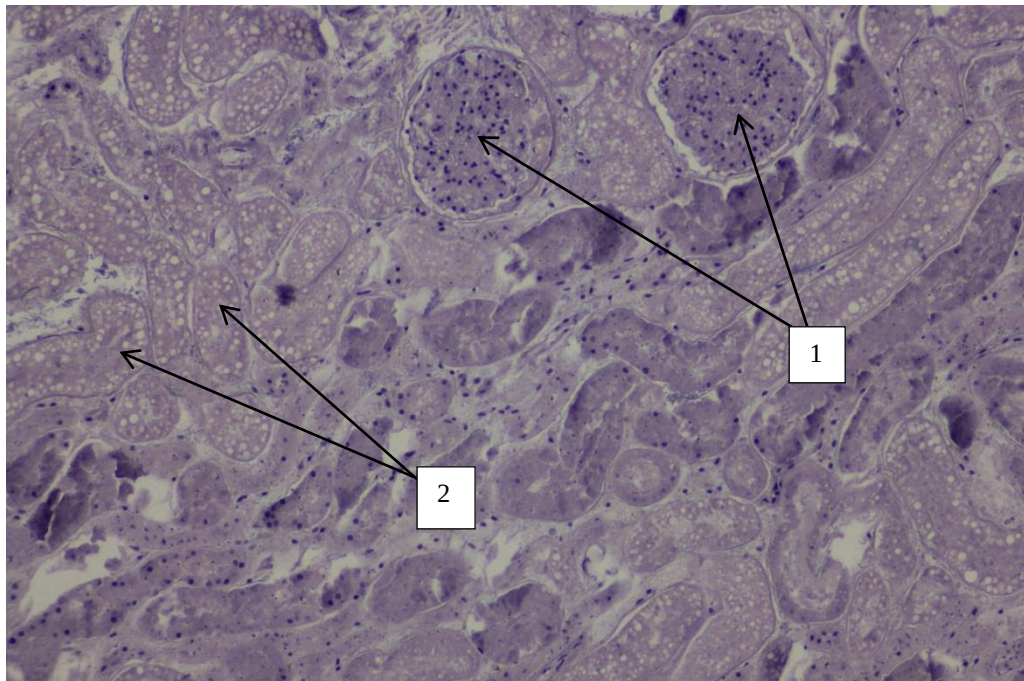


Рис. 3.26. Нирка kota, часовий інтервал 4-6 діб з моменту настання смерті. Ниркові тільця (1). Канальці із епітелієм, де не візуалізуються ядра (2). Фарбування гематоксиліном та еозином, х 100.

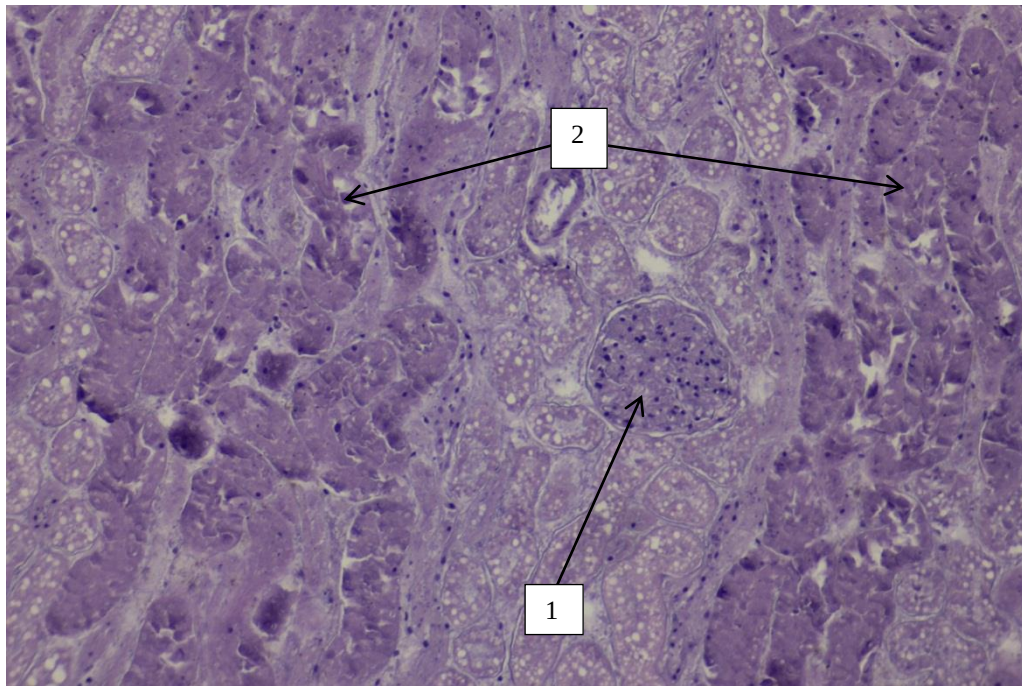


Рис. 3.27. Нирка кота, часовий інтервал 4-6 діб з моменту настання смерті. Ниркове тільце (1). Канальці із фрагментацією цитоплазми епітеліоцитів (2). Фарбування гематоксиліном та еозином, х 100.

Клітини епітелію були збільшеними в розмірі, в деяких епітеліоцитів ядра взагалі не спостерігали, або на їх місці виявляли характерні «вічка» (рис. 3.26). В окремих полях зору спостерігали часткову фрагментацію цитоплазми епітеліоцитів, яка була однорідною й мала мутно-сірий вигляд (рис. 3.27). В проміжній сполучній тканині колагенові волокна були частково розволоknені та набували дещо хвилястої конфігурації (рис. 3.25).

В часовому інтервалі 7-9 діб з моменту настання смерті в судинних клубочках виявляли часткове злипання ядер мезангіоцитів, подоцитів та ендотеліоцитів (рис. 3.28). Епітелій, яким вистелена капсула ниркового тільця, був повністю зруйнований. У просвіті між судинним клубочком та капсулою ниркового тільця виявляли слабкоеозинофільну, неоднорідну, безструктурну субстанцію – детрит (рис. 3.28). В ниркових канальцях просвіти були фактично відсутні, не спостерігали ядра епітеліоцитів. Виявляли також виражену фрагментацію цитоплазми епітеліоцитів (рис. 3.29).

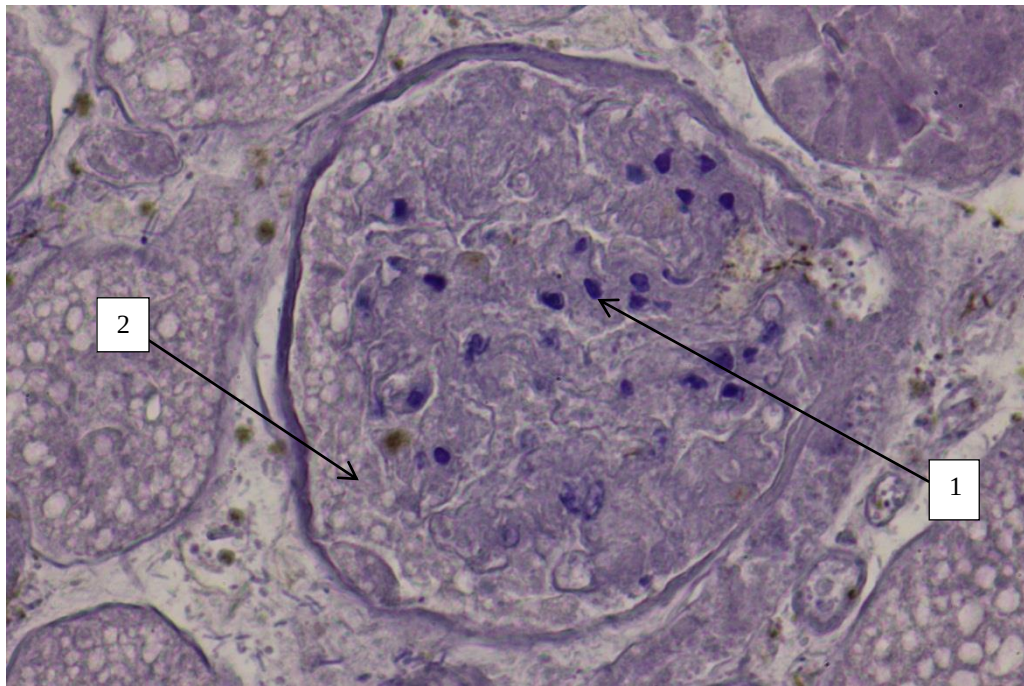


Рис. 3.28. Нирка кота, часовий інтервал 7-9 діб з моменту настання смерті. Ниркове тільце. Злипання ядер клітин судинного клубочка (1). Детрит (2). Фарбування гематоксиліном та еозином, х 400.

Проміжки між нирковими тільцями та каналцями були візуально збільшені (рис. 3.29).

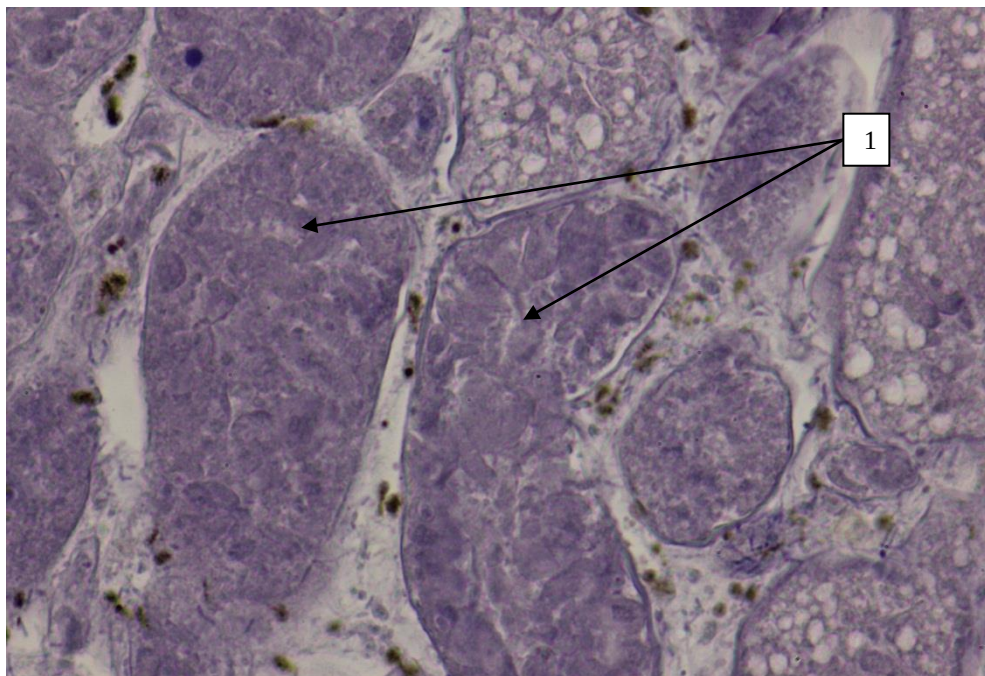


Рис. 3.29. Нирка кота, часовий інтервал 7-9 діб з моменту настання смерті. Відсутність просвітів в ниркових каналцях (1). Фарбування гематоксиліном та еозином, х 400.

Проміжна сполучна тканина була погано профарбованою, колагенові волокна в ній розволокнені, також в її товщі виявляли окремі бактеріальні клітини, паличкоподібні, базофільно зафарбовані (рис. 3.30).

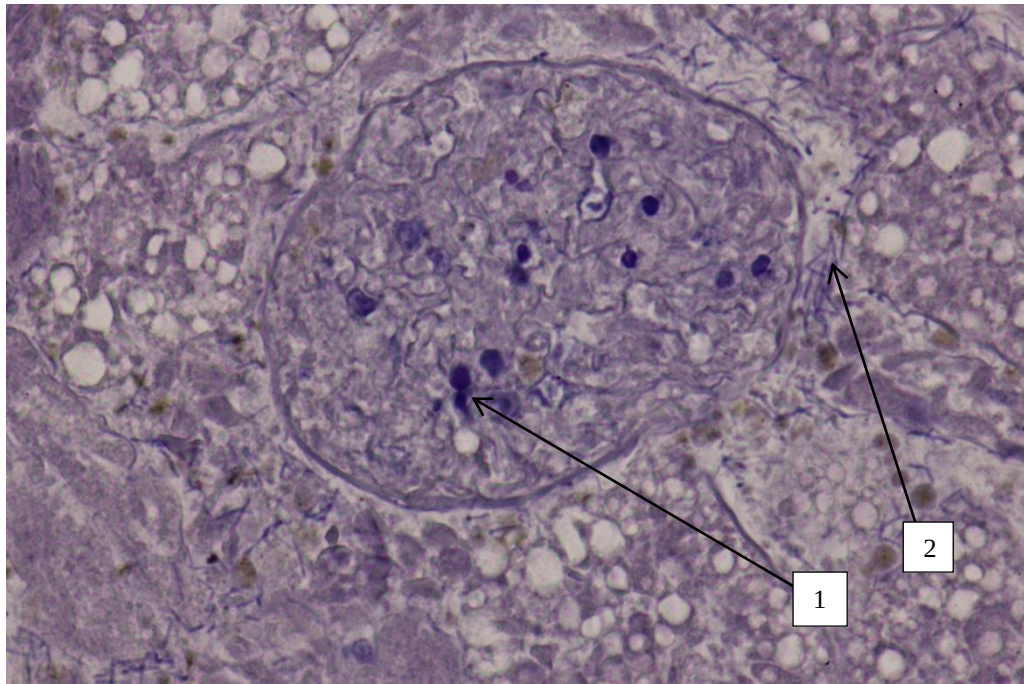


Рис. 3.30. Нирка kota, часовий інтервал 7-9 діб з моменту настання смерті. Ниркове тільце. Злипання ядер клітин судинного клубочка (1). Бактеріальні клітини в проміжній сполучній тканині (2). Фарбування гематоксиліном та еозином, х 400.

В часовому інтервалі 10-12 діб з моменту настання смерті в ниркових тільцях виявляли зміни, подібні до таких в попередньому часовому інтервалі. Спостерігали виражений фрагментарний розпад епітеліоцитів канальців (рис. 3.31), а в частині канальців епітелій був взагалі відсутнім (рис. 3.32).

Всі структури нирок були погано профарбованими. В деяких канальцях та в проміжній сполучній тканині виявляли утворення колоній бактерій, та/або поодинокі бактеріальні клітини у великій кількості (рис. 3.31). В окремих полях зору проміжна сполучна тканина мала вигляд зернистої безструктурної маси.

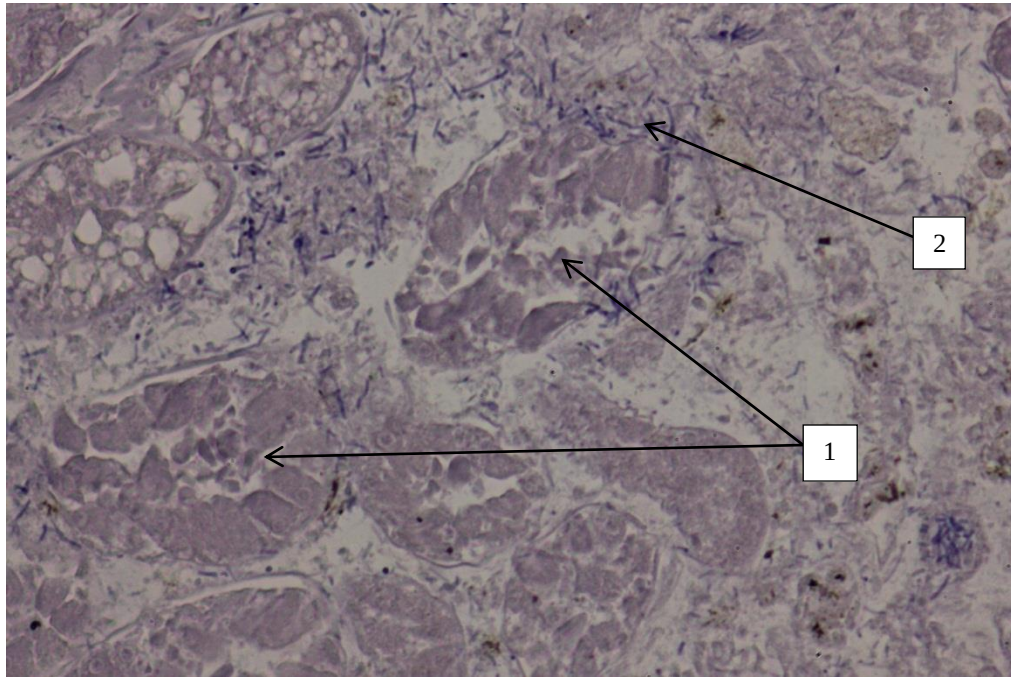


Рис. 3.31. Нирка kota, часовий інтервал 10-12 діб з моменту настання смерті. Фрагментарний розпад епітеліоцитів каналців (1). Бактеріальні клітини (2). Фарбування гематоксиліном та еозином, х 400.

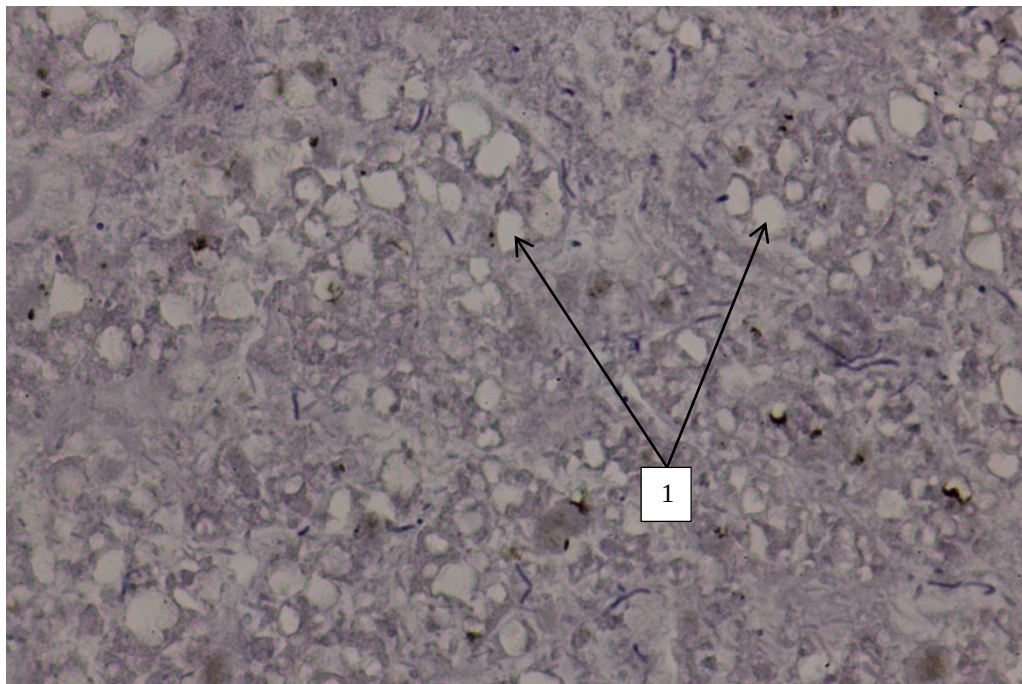


Рис. 3.32. Нирка kota, часовий інтервал 10-12 діб з моменту настання смерті. Канальці, позбавлені епітелію (1). Фарбування гематоксиліном та еозином, х 400.

В часовому інтервалі 13-15 діб з моменту настання смерті зміни нагадували такі ж, як і в часовому інтервалі 10-12 діб. Спостерігали

виражений фрагментарний розпад епітеліоцитів каналців (рис. 3.33), а в частині каналців епітелій був взагалі відсутнім. Виявляли утворення бактеріальних колоній візуально великого розміру (рис. 3.33, 3.34).

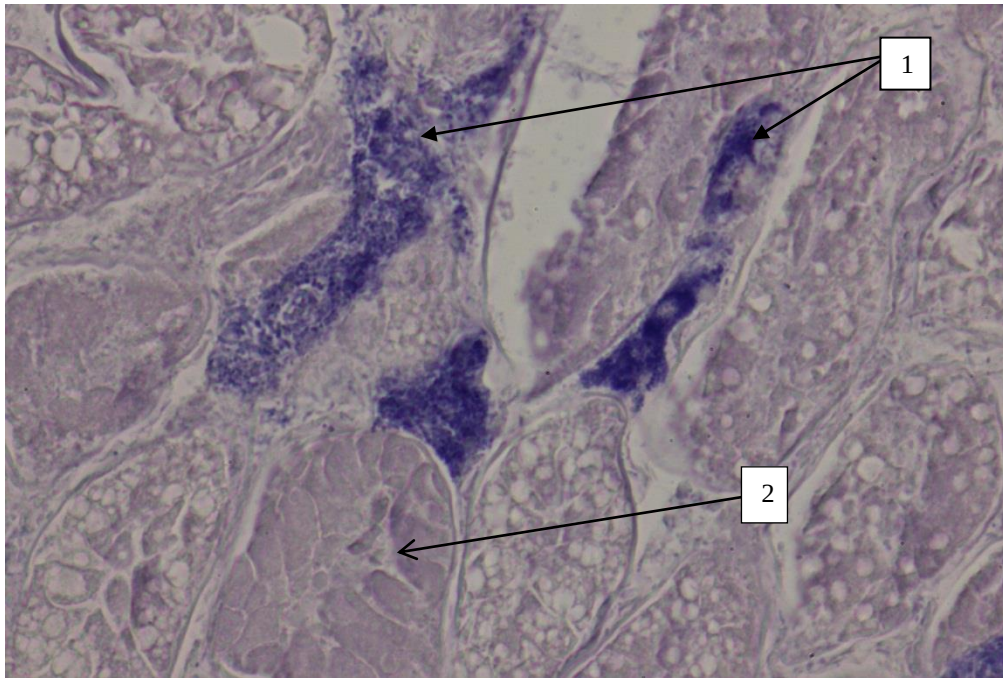


Рис. 3.33. Нирка kota, часовий інтервал 13-15 діб з моменту настання смерті. Колонії бактерій (1). Фрагментарний розпад епітеліоцитів каналців (2). Фарбування гематоксиліном та еозином, х 400.

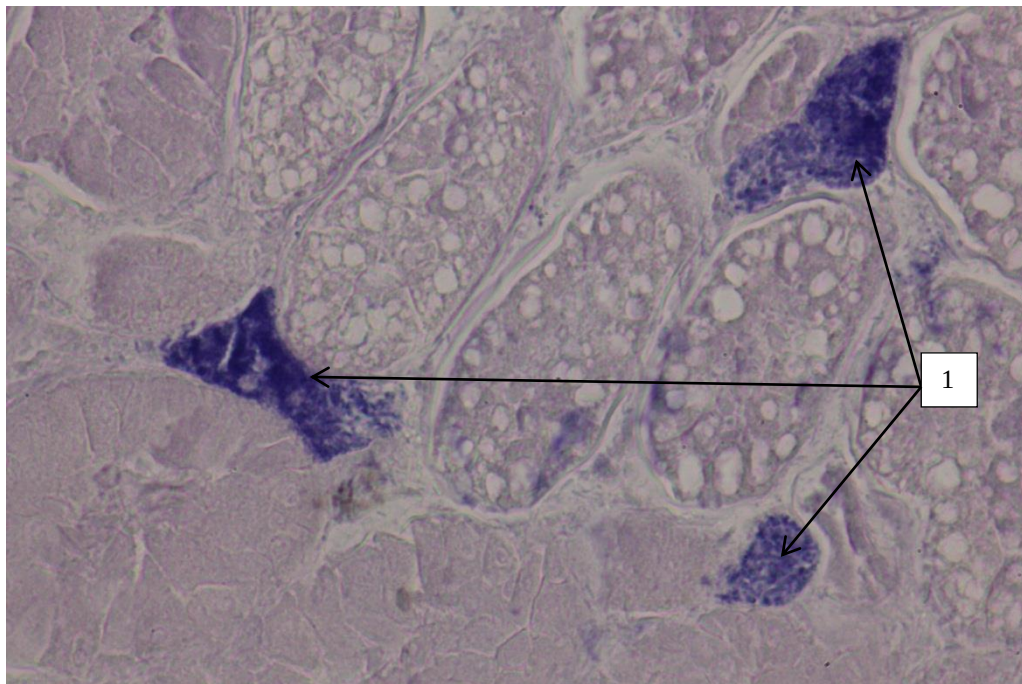


Рис. 3.34. Нирка kota, часовий інтервал 13-15 діб з моменту настання смерті. Колонії бактерій (1). Фарбування гематоксиліном та еозином, х 400.

Колонії бактерій мали вигляд виражено базофільних утворень, що були розташовані, як правило, між нирковими канальцями та тільцями у проміжній сполучній тканині. Форма колоній була неправильною, часто нагадувала на гістозрізах паралелограм.

В судинних клубочках ниркових тілець, як і в попередніх часових інтервалах виявляли часткове злипання ядер мезангіоцитів, подоцитів та ендотеліоцитів. Епітелій, яким вистелена капсула ниркового тільця, був повністю зруйнований.

В часовому інтервалі 16-18 діб з моменту настання смерті ниркові тільця мали хвилясті контури. Всередині їх не розрізнялися ядра клітин, судинні клубочки мали вигляд однорідної, безструктурної субстанції, інколи в них були розташовані колонії бактерій великого розміру (рис. 3.35, 3.36).

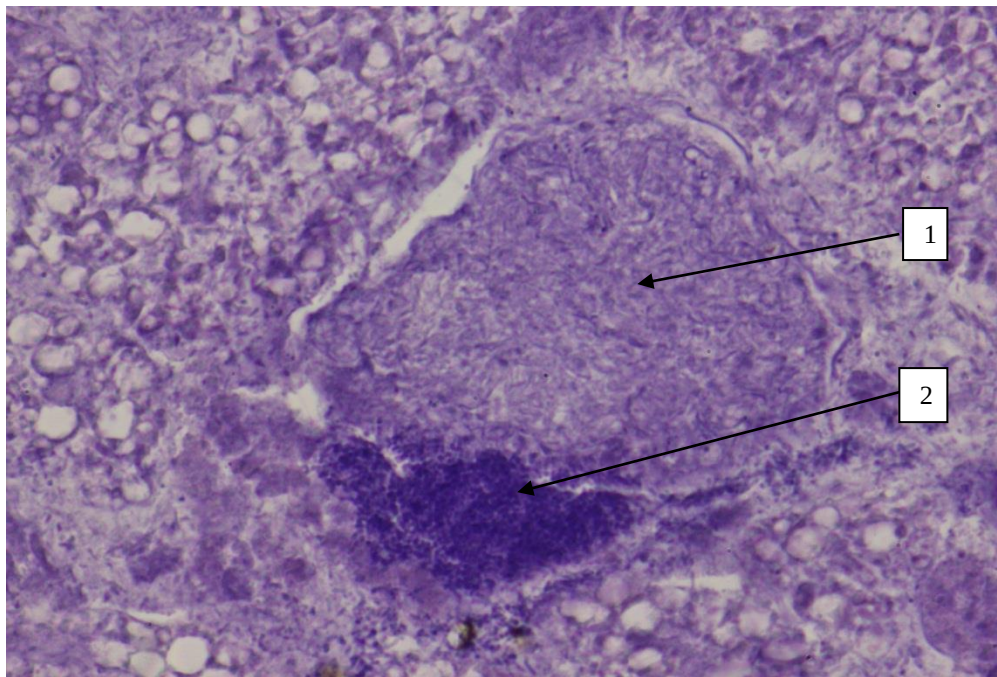


Рис. 3.35. Нирка кота, часовий інтервал 16-18 діб з моменту настання смерті. Залишки ниркового тільця (1). Колонія бактерій (2). Фарбування гематоксиліном та еозином, х 400.

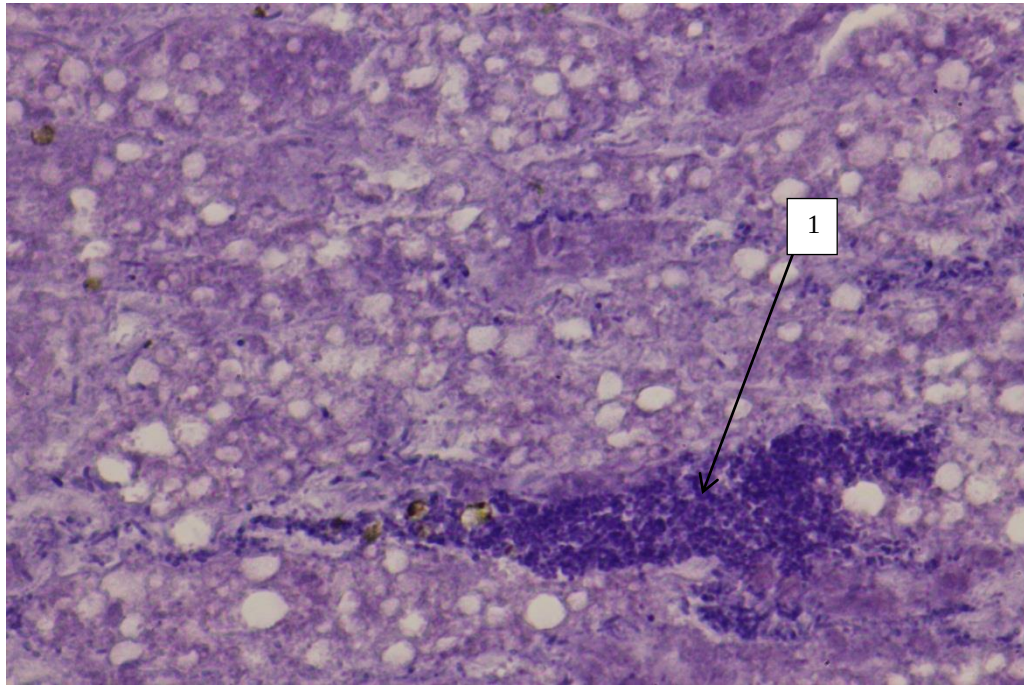


Рис. 3.36. Нирка kota, часовий інтервал 16-18 діб з моменту настання смерті. Колонія бактерій в проміжній сполучній тканині (1). Фарбування гематоксиліном та еозином, х 100.

3.3.3. Визначення давності смерті в котів за мікроскопічними змінами в легенях.

Будова легень на мікроскопічному рівні в часовому інтервалі 0-3 доби з моменту смерті тварини в цілому відповідала нормальній, описаній в літературі. Альвеоли мали вигляд порожнин, не мали вмісту, їх стінка була побудована з шару альвеолярного епітелію (альвеолоцитів, що знаходилися на базальній мембрані) (рис. 3.37). На препаратах виявляли елементи середніх й малих бронхів, бронхіол, а також респіраторної частини легень. Середні бронхи складалися із слизової оболонки, яка в свою чергу була побудована з епітеліального шару, власної пластинки, м'язової пластинки й підслизової основи, та волокнисто-хрящової й адвентиційної оболонок (рис. 3.38). Гіалінова хрящова тканина була представлена окремими хрящовими пластинками. В складі малих бронхів та бронхіол хрящова тканина була відсутня.

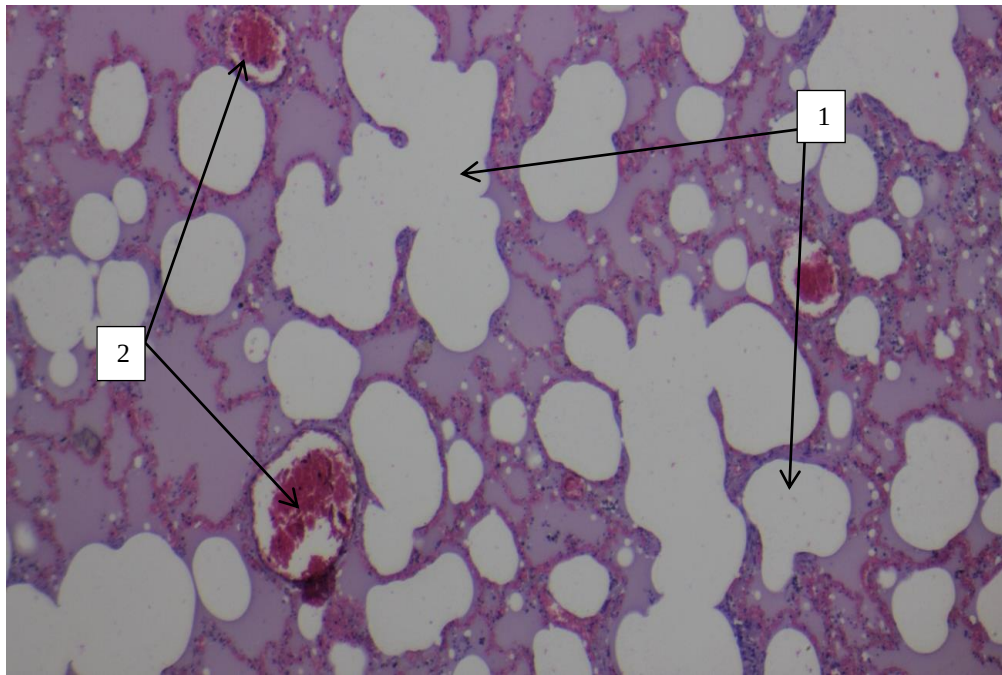


Рис. 3.37. Легені кота, часовий інтервал 0-3 доби з моменту настання смерті. Альвеоли (1). Кровоносні судини (2). Фарбування гематоксиліном та еозином, х 100.

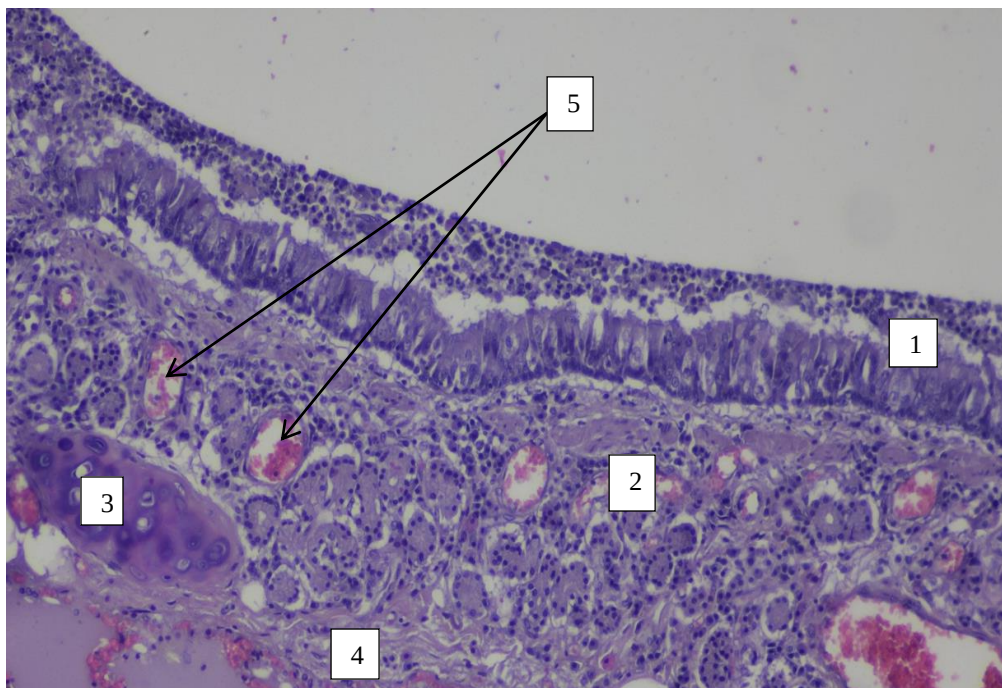


Рис. 3.38. Легені кота, часовий інтервал 0-3 доби з моменту настання смерті. Стінка середнього бронха. Слизова оболонка (1). Волокнисто-хрящова оболонка (2). Хрящ (3). Адвентиційна оболонка (4). Кровоносні судини (5). Фарбування гематоксиліном та еозином, х 400.

Між альвеолами та бронхами й бронхіолами виявляли тонкі прошарки

пухкої волокнистої сполучної тканини (проміжна сполучна тканина), в якій знаходилися кровоносні судини.

В часовому інтервалі 4-6 діб з моменту настання смерті альвеоли набували неправильної форми. Їх контури ставали хвилястими, просвіти альвеол були візуально зменшеними (рис. 3.39), якщо порівнювати з альвеолами в часовому інтервалі 0-3 діб з моменту настання смерті.

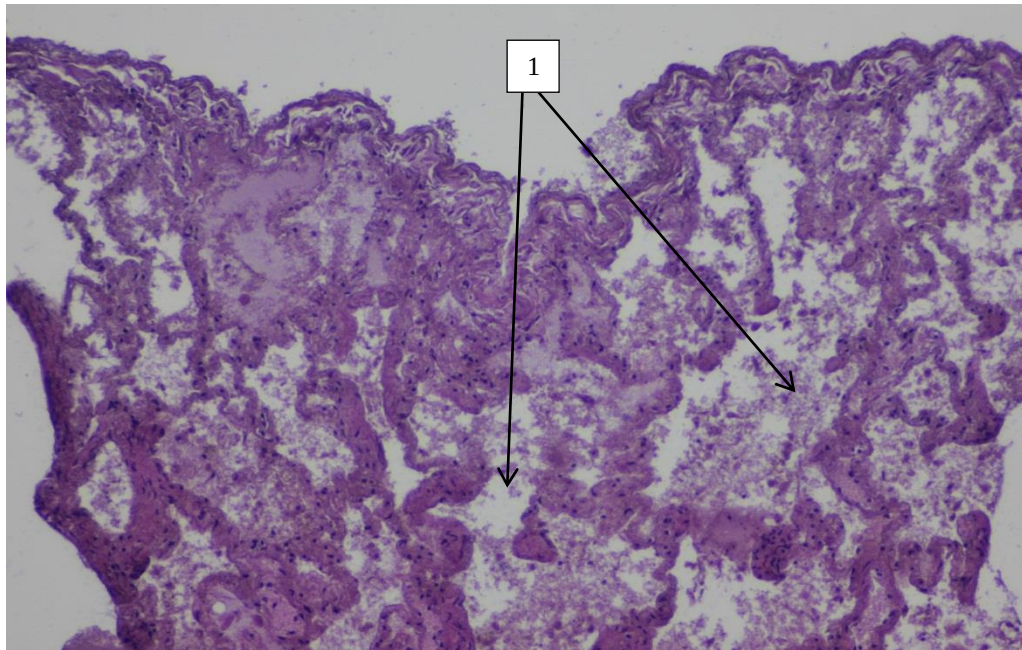


Рис. 3.39. Легені kota, часовий інтервал 4-6 діб з моменту настання смерті. Детрит в альвеолах (1). Фарбування гематоксиліном та еозином, х 100.

В бронхах та бронхіолах виявляли часткове відшарування слизової оболонки, її фрагменти спостерігали в просвітах цих структур (рис. 3.40).

Просвіти альвеол подекуди були заповнені неоднорідною пухкою слабкоеозинофільною субстанцією, в якій виявляли відділені від базальних мембран поодинокі клітини альвеолярного епітелію (рис. 3.39). Ядра альвеолоцитів були погано профарбованими.

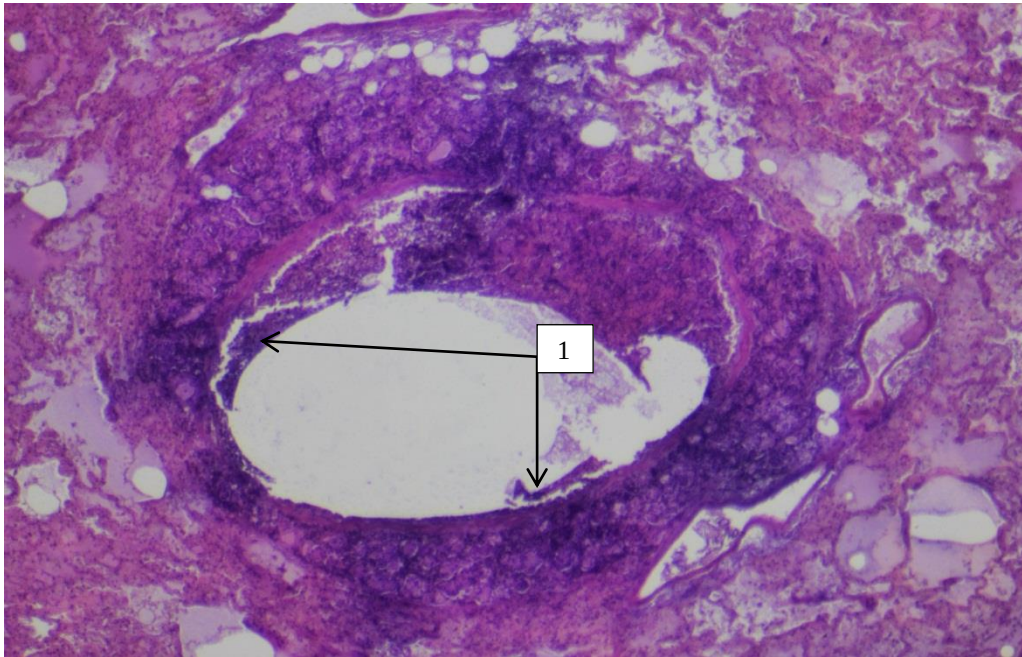


Рис. 3.40. Легені кота, часовий інтервал 4-6 діб з моменту настання смерті. Відшарування слизової оболонки бронха (1). Фарбування гематоксиліном та еозином, х 100.

Колагенові волокна проміжної сполучної тканини набували хвилястої конфігурації (рис. 3.41).

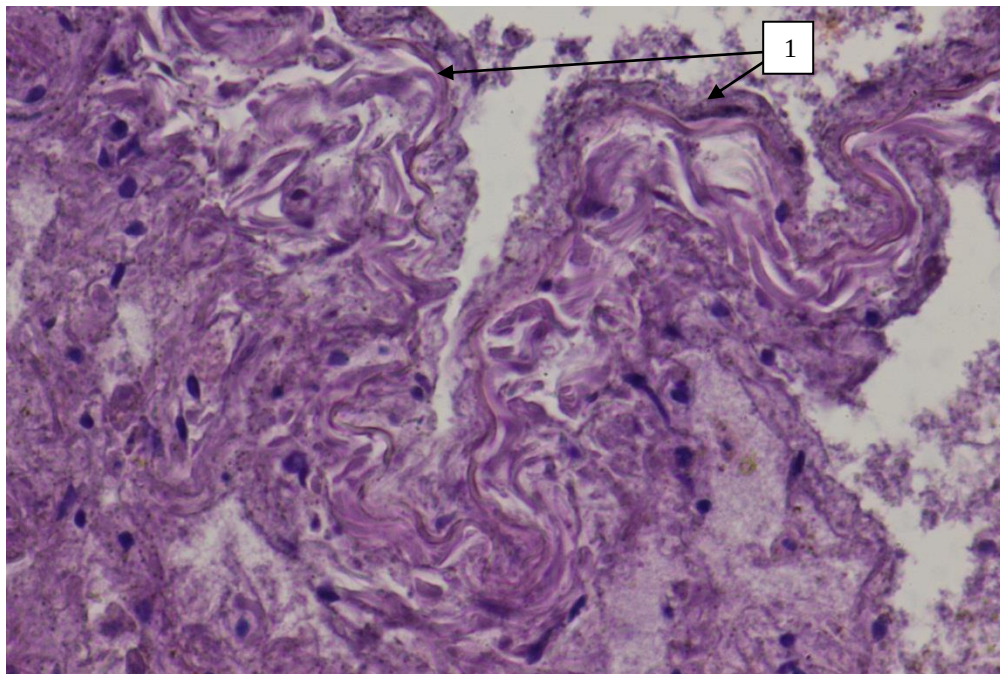


Рис. 3.41. Легені кота, часовий інтервал 4-6 діб з моменту настання смерті. Хвиляста конфігурація сполучнотканинних волокон проміжної тканини (1). Фарбування гематоксиліном та еозином, х 400

На відміну від альвеолоцитів, добре профарбованими були ядра клітин, що знаходилися в проміжній сполучній тканині. В просвітах кровоносних судин виявляли вміст, що мав однорідне еозинофільне забарвлення.

В часовому інтервалі 7-9 діб з моменту настання смерті альвеоли мали виражену неправильну форму (рис. 3.42), був зруйнований епітеліальний шар стінок альвеол. Альвеолоцити були значною мірою десквамовані і знаходилися в просвітах альвеол, ядра їх не виявляли. Подекуди міжальвеолярні перетинки були зруйновані, внаслідок чого сусідні альвеоли зливалися між собою. Слизова оболонка бронхіол та бронхів була фактично повністю позбавлена епітелію. В просвітах альвеол та бронхів (рис. 3.43) виявляли детрит, що являв собою однорідну, безструктурну субстанцію, яка була погано зафарбована барвниками, що застосовувалися.

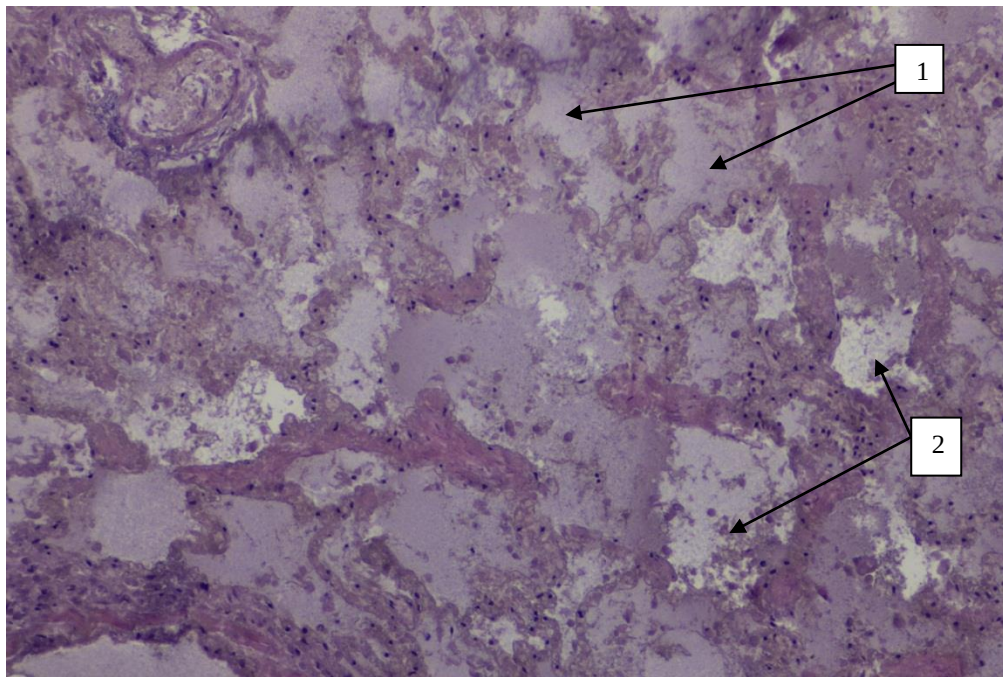


Рис. 3.42. Легені kota, часовий інтервал 7-9 діб з моменту настання смерті. Неправильна форма альвеол (1). Детрит в просвітах альвеол (2). Фарбування гематоксиліном та еозином, x 400.

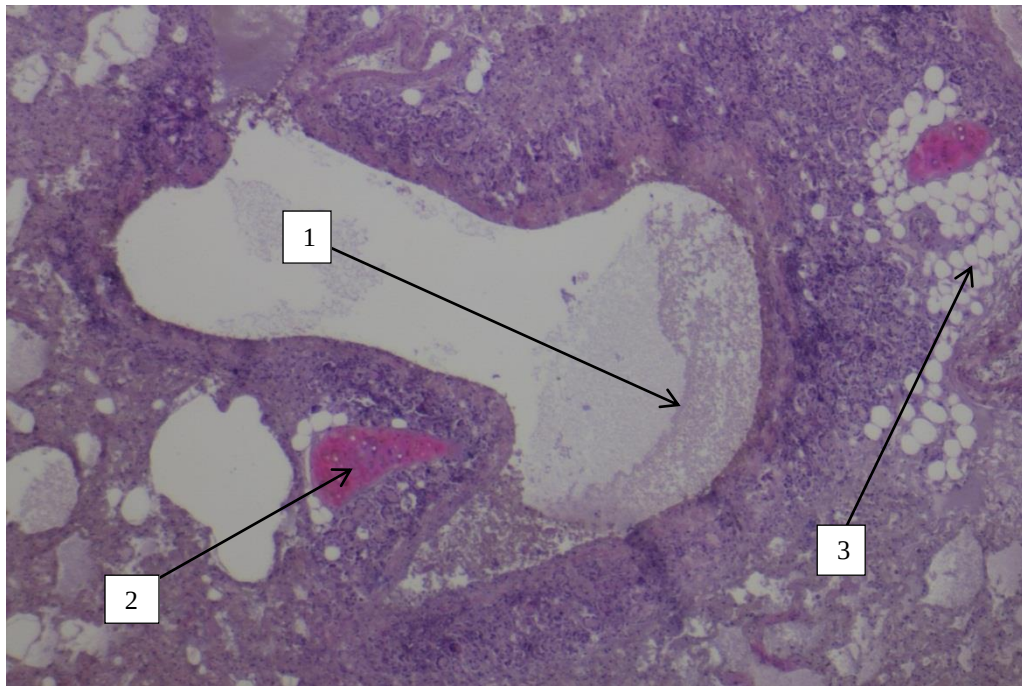


Рис. 3.43. Легені kota, часовий інтервал 7-9 діб з моменту настання смерті. Детрит в просвіті середнього бронха (1). Еозинофільно забарвлені хрящові пластинки (2). Порожнини в стінці бронха (3). Фарбування гематоксиліном та еозином, х 100.

В стінці бронхів подекуди спостерігали порожнини округлої форми. Хрящова тканина, що є складовою стінки середніх бронхів, набувала еозинофільного забарвлення (рис. 3.43). В окремих полях зору на гістопрепаратах виявляли часткове руйнування стінок бронхіол та бронхів. Колагенові волокна проміжної сполучної тканини були розволокнені, їх конфігурація була хвилястою. Вміст просвітів кровоносних судин являв собою безструктурну зернисту субстанцію. В волокнистій сполучній тканині, зокрема, поруч із кровоносними судинами, а подекуди й в просвітах кровоносних судин виявляли базофільно забарвлені поодинокі бактеріальні клітини (рис. 3.44).

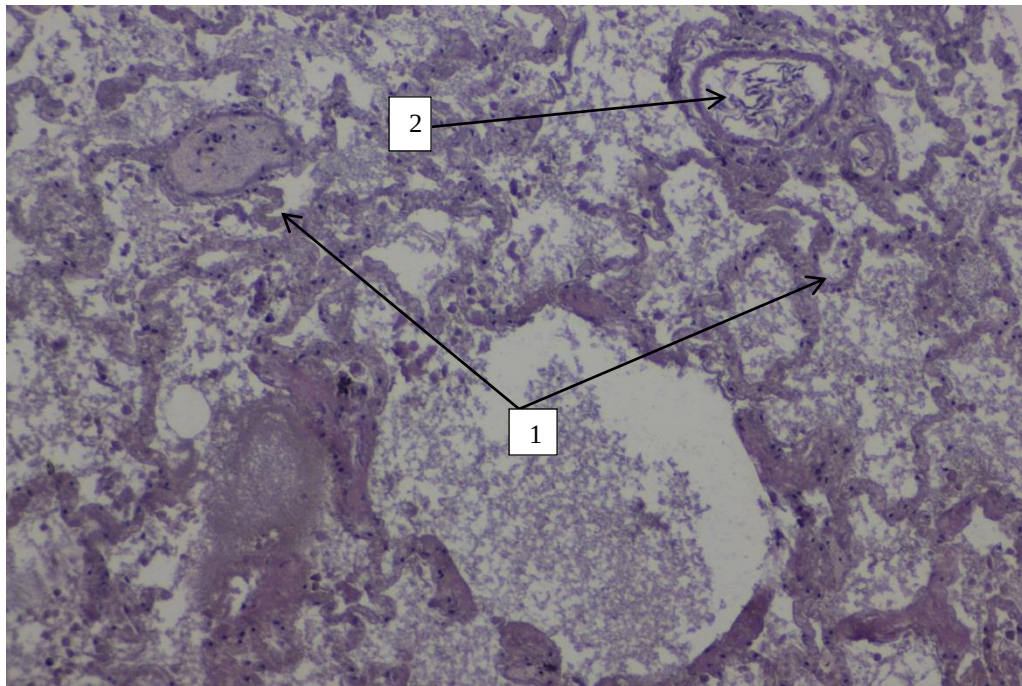


Рис. 3.44. Легені kota, часовий інтервал 7-9 діб з моменту настання смерті. Неправильна форма альвеол (1). Бактеріальні клітини в просвіті судини (2). Фарбування гематоксиліном та еозином, x 400.

В часовому інтервалі 10-12 діб з моменту настання смерті просвіти альвеол були зменшені, контури набували неправильної форми, із утворенням звивистих складок (рис. 3.45). Частина стінок альвеол була зруйнована і в таких місцях спостерігали ділянки, що містили погано профарбовану безструктурну, неоднорідну субстанцію. Подібний вміст виявляли також у просвітах альвеол. Слизова оболонка бронхіол та бронхів майже повністю була позбавлена епітелію. В просвітах бронхів виявляли детрит, що мав вигляд однорідної, безструктурної, погано профарбованої субстанції (рис. 3.46).

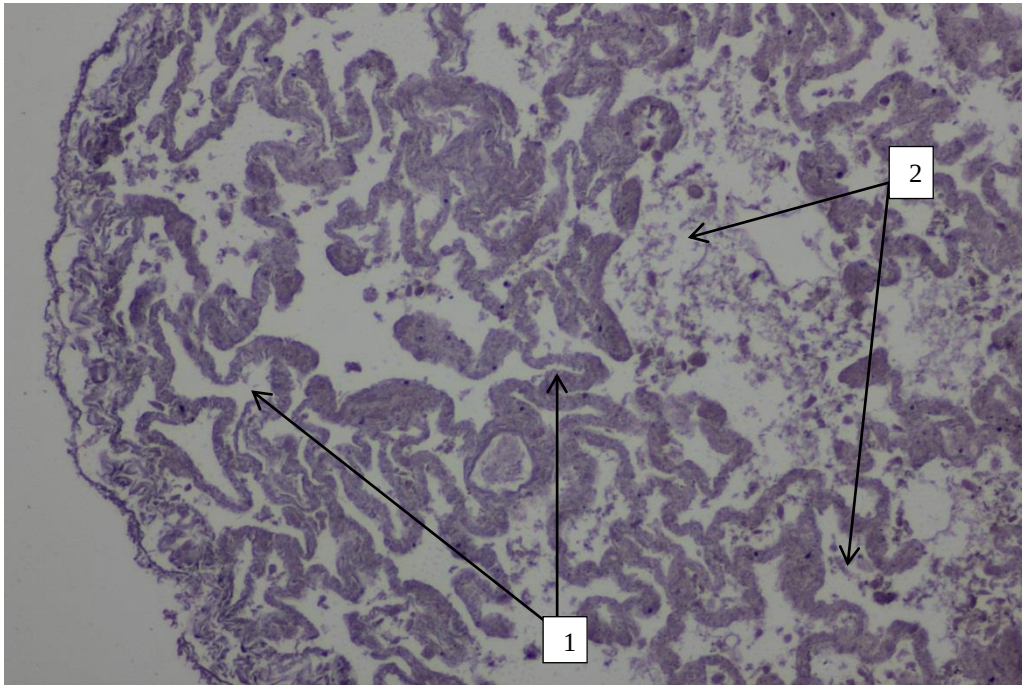


Рис. 3.45. Легені kota, часовий інтервал 10-12 діб з моменту настання смерті. Неправильна форма альвеол (1). Детрит в просвітах альвеол (2). Фарбування гематоксиліном та еозином, x 400.

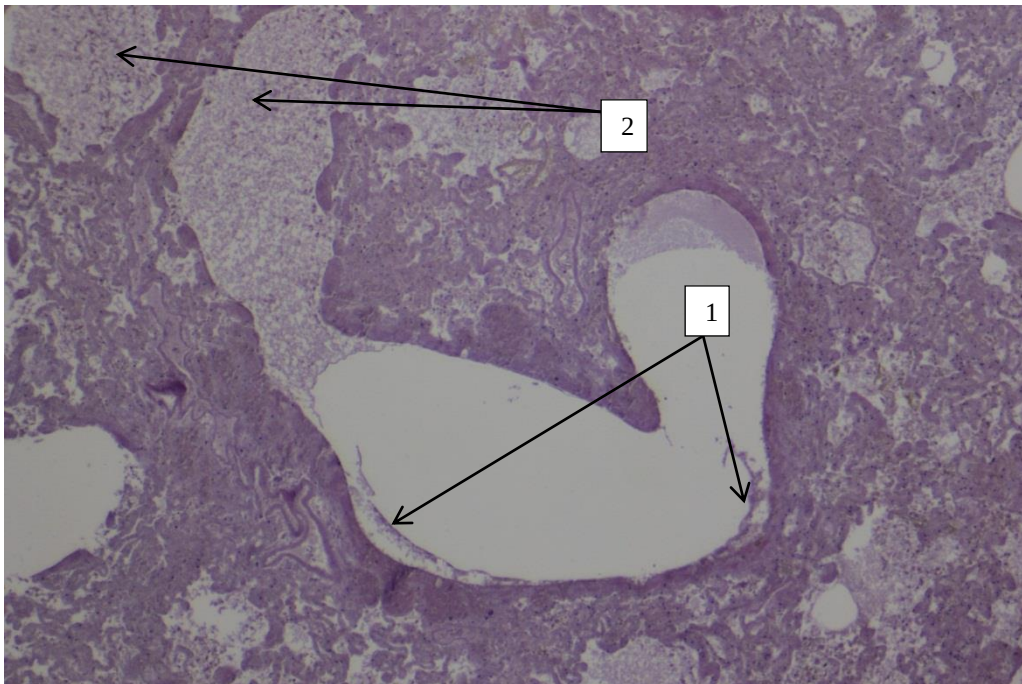


Рис. 3.46. Легені kota, часовий інтервал 10-12 діб з моменту настання смерті. Відшарування слизової оболонки середнього бронха (1). Простори, заповнені детритом (2). Фарбування гематоксиліном та еозином, x 100.

Окремі порожнини, округлої форми, виявляли в стінках бронхів (рис. 3.47). Хрящова тканина, що є складовою стінки середніх бронхів, набувала

еозинофільного забарвлення (рис. 3.47). Часткове руйнування стінок бронхіол та бронхів виявляли на деяких препаратах. Колагенові волокна проміжної сполучної тканини були деформованими. В волокнистій сполучній тканині, зокрема, поруч із кровоносними судинами, а подекуди й в просвітах кровоносних судин виявляли базифільно забарвлені поодинокі бактеріальні клітини.

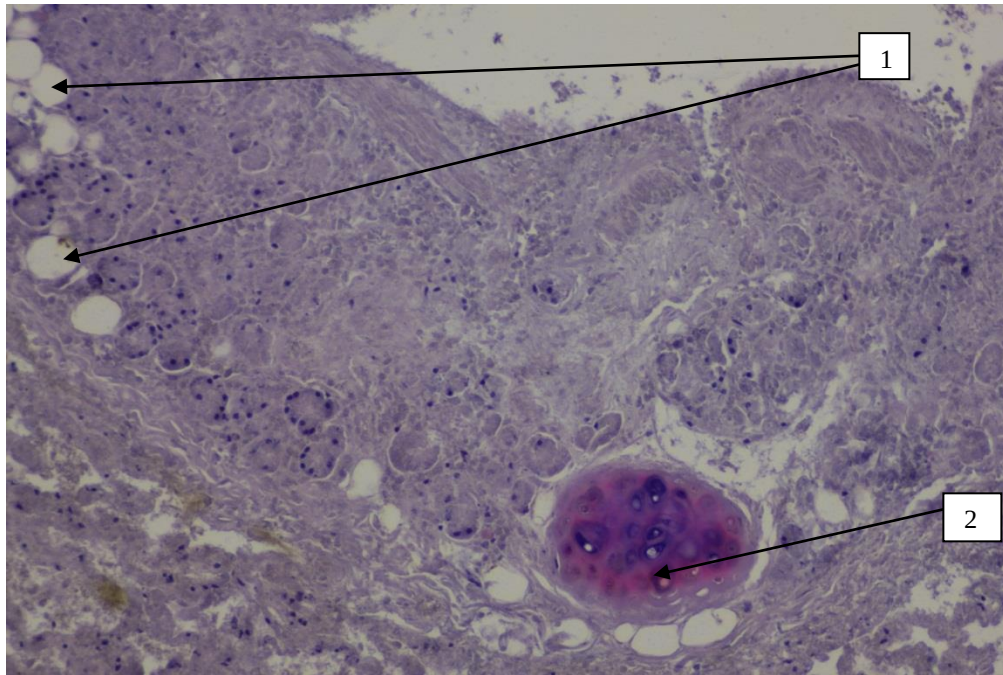


Рис. 3.47. Легені кота, часовий інтервал 10-12 діб з моменту настання смерті. Порожнини в стінках бронхів (1). Еозинофільне забавлення хряща (2). Фарбування гематоксиліном та еозином, х 400

В часовому інтервалі 13-15 діб з моменту настання смерті тканина легень нагадувала безструктурну, однорідну, слабо профарбовану субстанцію, в складі якої виявляли численні великі порожнини (рис. 3.48). Частина цих порожнин містила детритні маси (рис. 3.48). Посеред цієї субстанції виявляли колонії бактерій, що мали вигляд ділянок із вираженим базифільним забарвленням (рис. 3.49). Майже не розрізняли структур, характерних для нормальної гістологічної будови легень, тобто альвеол, бронхів, бронхіол. У проміжній сполучній тканині колагенові волокна мали хвилясту конфігурацію і були здебільшого фрагментовані (рис. 3.49).

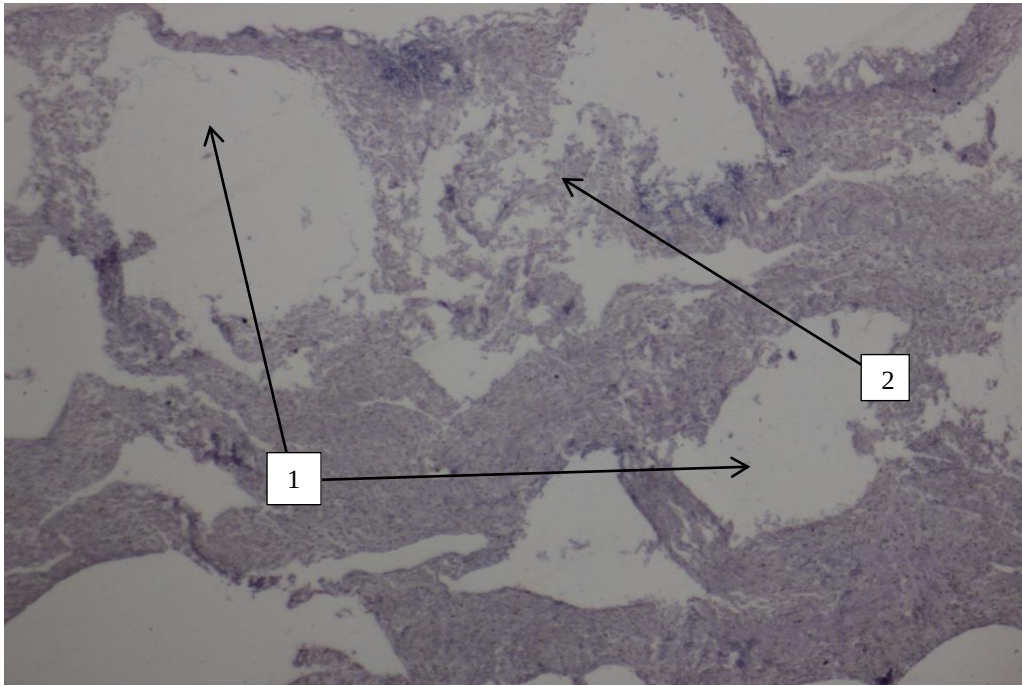


Рис. 3.48. Легені kota, часовий інтервал 13-15 діб з моменту настання смерті. Порожнини в тканині легень (1). Детрит (2). Фарбування гематоксиліном та еозином, х 400.

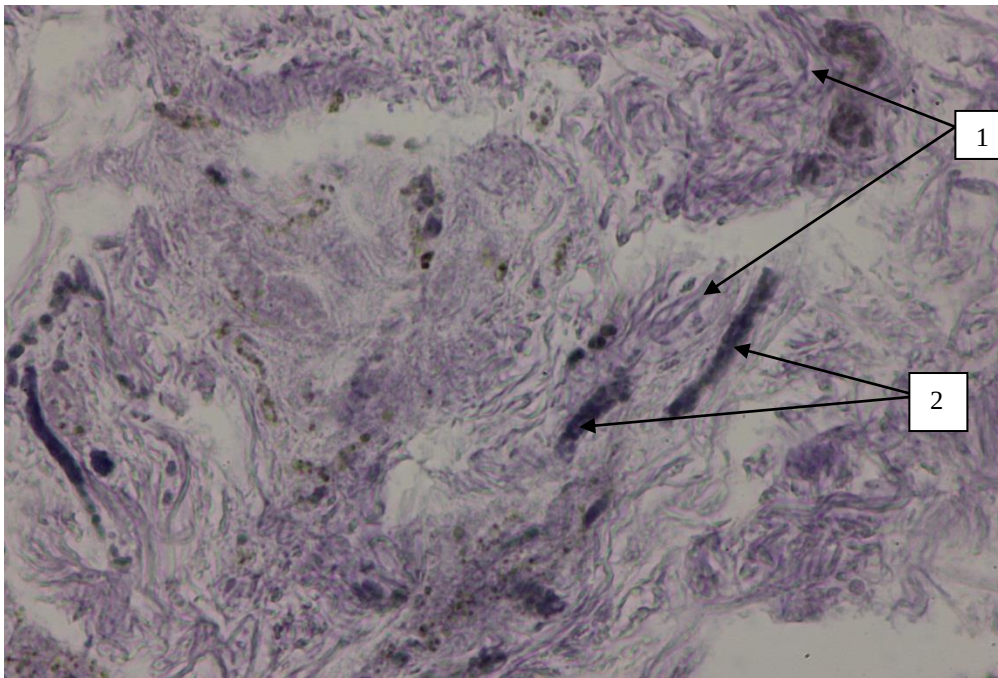


Рис. 3.49. Легені kota, часовий інтервал 13-15 діб з моменту настання смерті. Фрагменти сполучнотканинних волокон хвилястої конфігурації (1). Колонії бактерій (2). Фарбування гематоксиліном та еозином, х 400.

В часовому інтервалі 16-18 діб з моменту настання смерті зміни в цілому були подібними до змін, характерних для попереднього часового

інтервалу. В більшості полів зору замість елементів нормальної будови легень виявляли однорідну, слабо профарбовану субстанцію (рис. 3.50, 3.51).

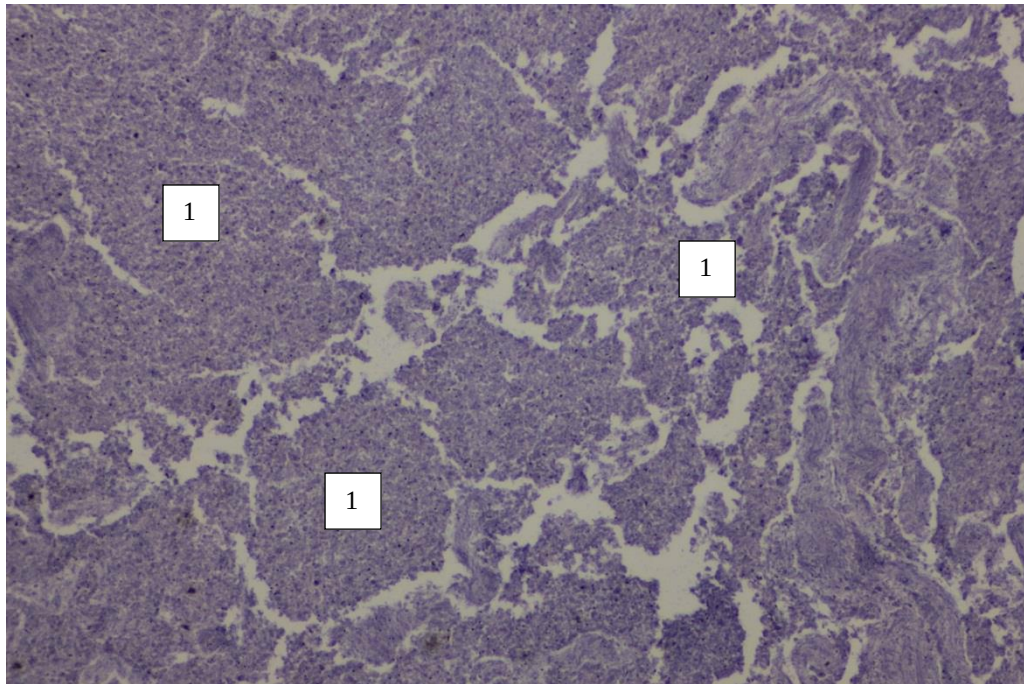


Рис. 3.50. Легені kota, часовий інтервал 16-18 діб з моменту настання смерті. Детритні маси (1). Фарбування гематоксиліном та еозином, х 100.

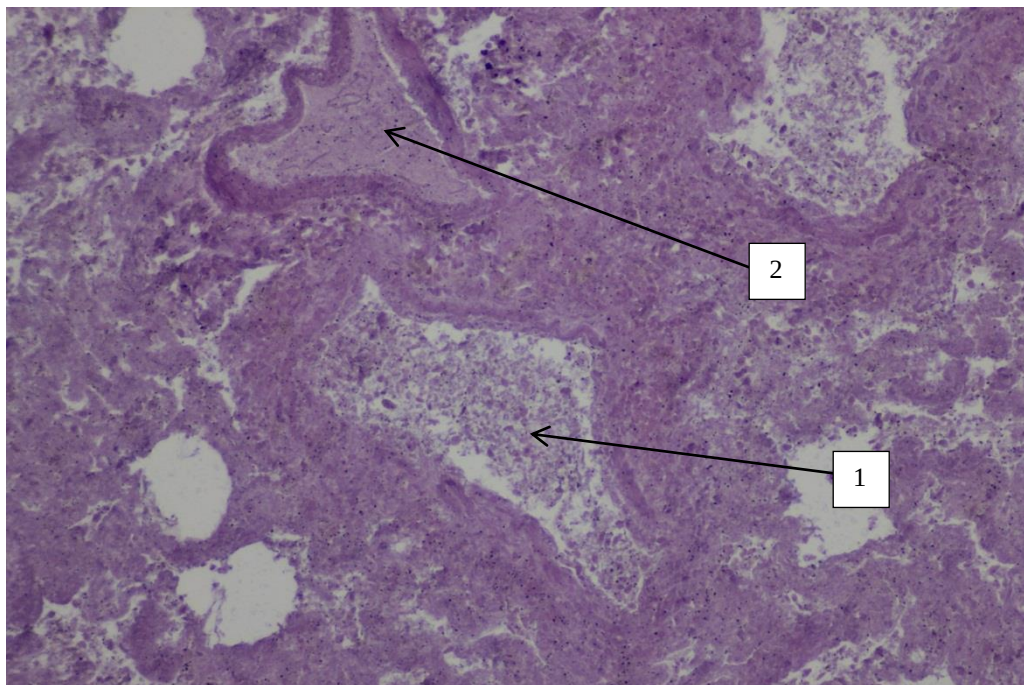


Рис. 3.51. Легені kota, часовий інтервал 16-18 діб з моменту настання смерті. Детрит в просвіті бронхіол (1) та кровоносних судин (2). Фарбування гематоксиліном та еозином, х 100.

В просвіті кровоносних судин та дрібних бронхів й бронхіол виявляли безструктурну, однорідну масу (рис. 3.51), що містила бактеріальні клітини.

3.3.4. Визначення давності смерті в котів за мікроскопічними змінами в міокарді.

Будова міокарду на мікроскопічному рівні в часовому інтервалі 0-3 доби з моменту смерті тварини в цілому відповідала нормальній, описаній в літературі. Міокард був утворений серцевою посмугованою м'язовою тканиною, волокна якої склалися з таких клітинних елементів, як кардіоміоцити. Кардіоміоцити мали витягнуту форму, ядра їх мали рископодібний вигляд та були розташовані в центрі клітин, цитоплазма була забарвлена у червоний колір (рис. 3.52). Траплялися двоядерні кардіоміоцити. Кардіоміоцити, що розташовані поруч один з одним, анастомозували між собою, формуючи м'язові волокна. В просторах між м'язовими волокнами були розташовані прошарки пухкої волокнистої (міжм'язової) сполучної тканини, в якій знаходилися кровоносні судини.

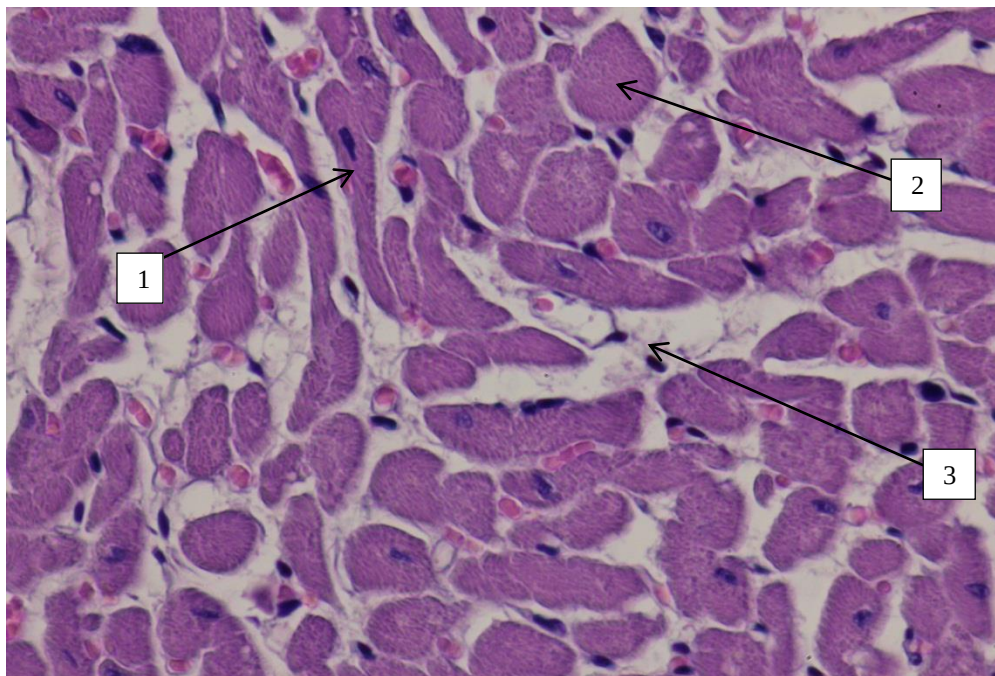


Рис. 3.52. Міокард кота, часовий інтервал 0-3 доби з моменту смерті. Кардіоміоцити в поздовжньому (1) та поперечному (2) перерізах. Міжм'язова сполучна тканина (3). Фарбування гематоксиліном та еозином, х 400

В часовому інтервалі 4-6 діб з моменту настання смерті ядра кардіоміоцитів були гірше профарбовані, посмугованість в клітинах подекуди була збережена. В товщі м'язових волокон інколи спостерігали поперечні тріщини (рис. 3.53).

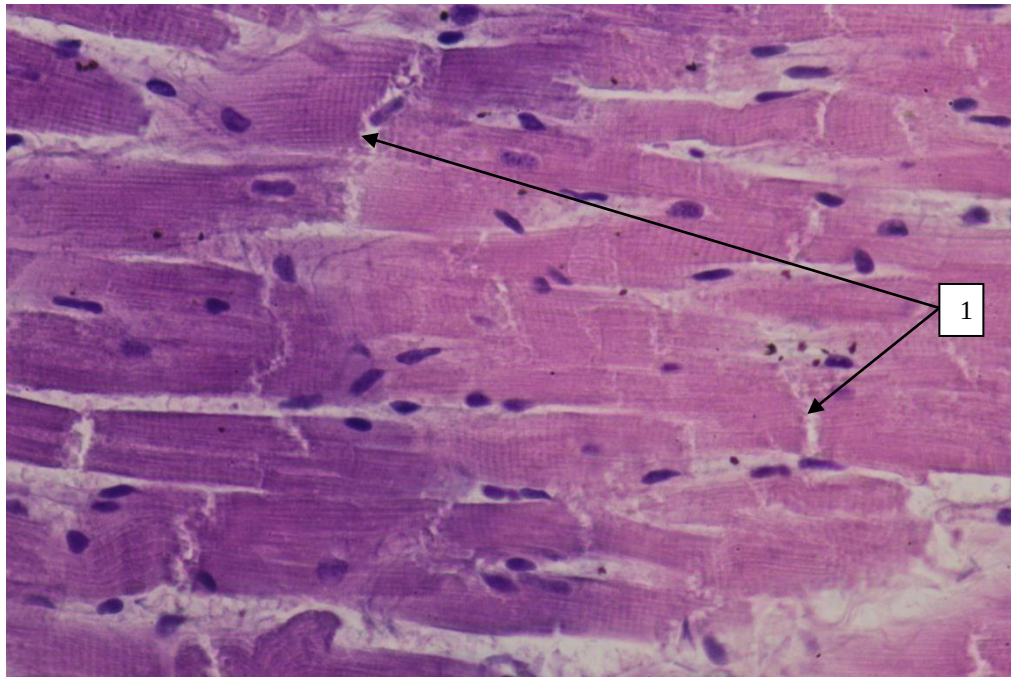


Рис. 3.53. Міокард кота, часовий інтервал 4-6 діб з моменту настання смерті. Поперечні тріщини в м'язових волокнах (1). Фарбування гематоксиліном та еозином, х 400.

Колагенові волокна у міжм'язовій сполучній тканині були розпушеними, розволоknеними. Спостерігали колонії бактерій, які мали неправильну форму й знаходилися між пучками м'язових волокон. В просвітах кровоносних судин також виявляли поодинокі бактеріальні клітини (рис. 3.54).

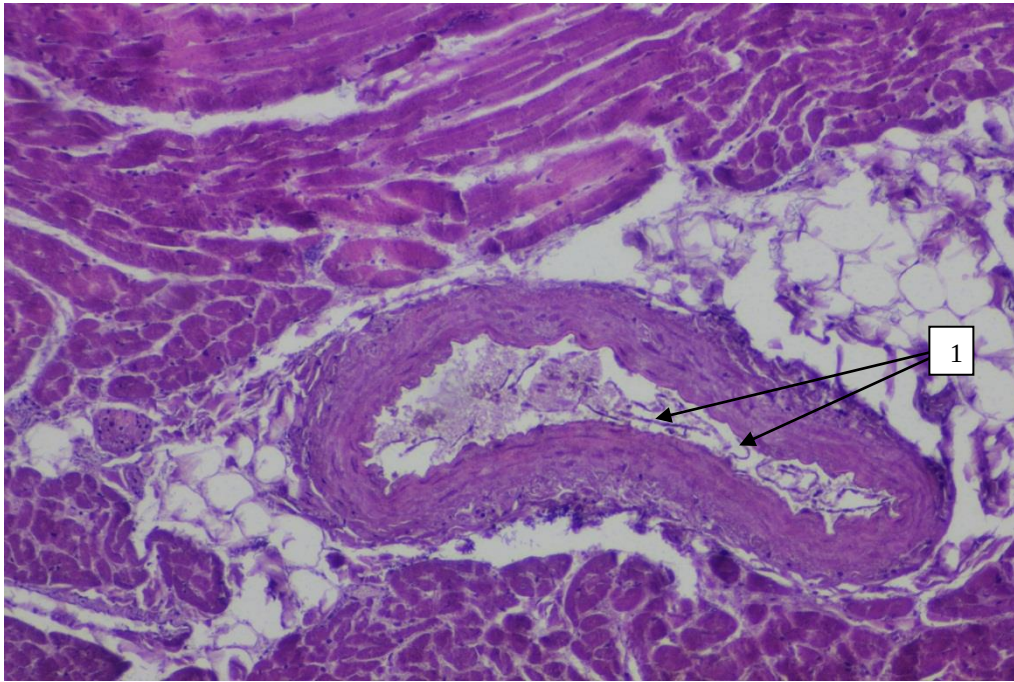


Рис. 3.54. Міокард кота, часовий інтервал 4-6 діб з моменту настання смерті. Бактеріальні клітини в просвіті кровоносної судини (1). Фарбування гематоксиліном та еозином, х 400.

В часовому інтервалі 7-9 діб з моменту настання смерті в цитоплазмі кардіоміоцитів виявляли виражені тріщини (рис. 3.55, 3.56).

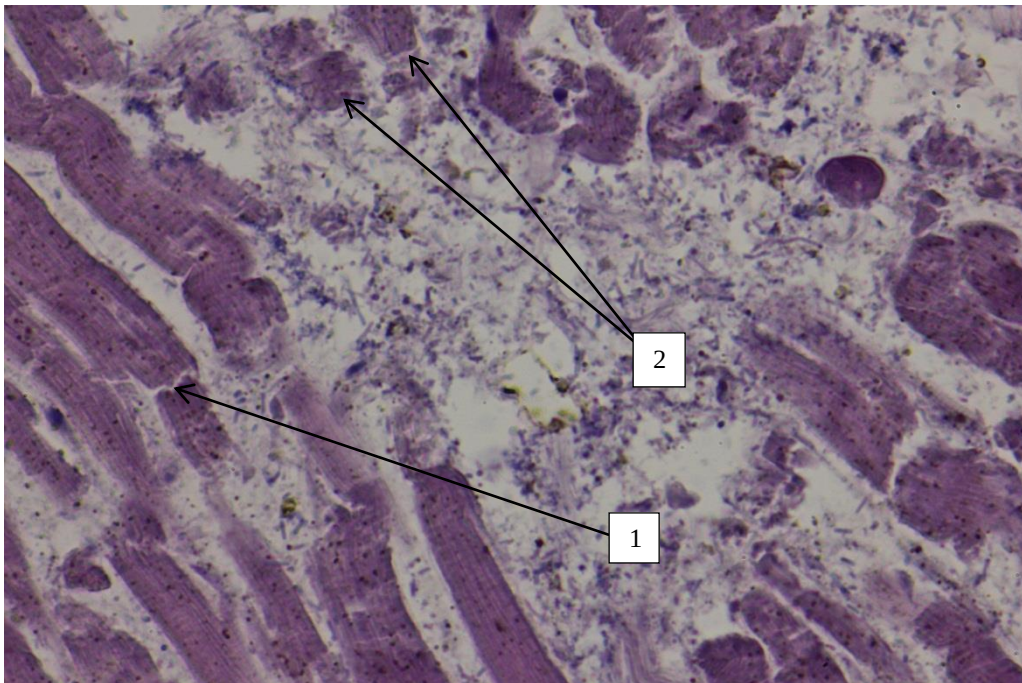


Рис. 3.55. Міокард кота, часовий інтервал 7-9 діб з моменту настання смерті. М'язові волокна. Поперечні тріщини (1) та фрагментація (2). Фарбування гематоксиліном та еозином, х 400.

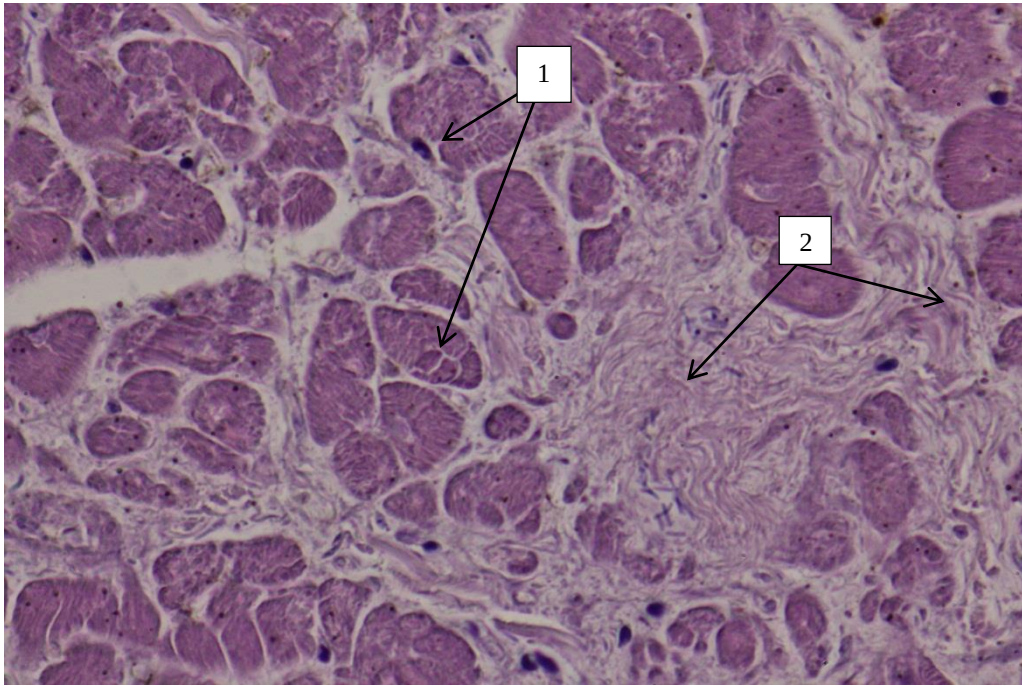


Рис. 3.56. Міокард кота, часовий інтервал 7-9 діб з моменту настання смерті. Тріщини в м'язових волокнах (1). Хвилястість колагенових волокон (2). Фарбування гематоксиліном та еозином, х 400.

Колагенові волокна в міжм'язовій сполучній тканині були розпушені, розволоknені, подекуди мали хвилясту конфігурацію (рис. 3.56, 3.57).

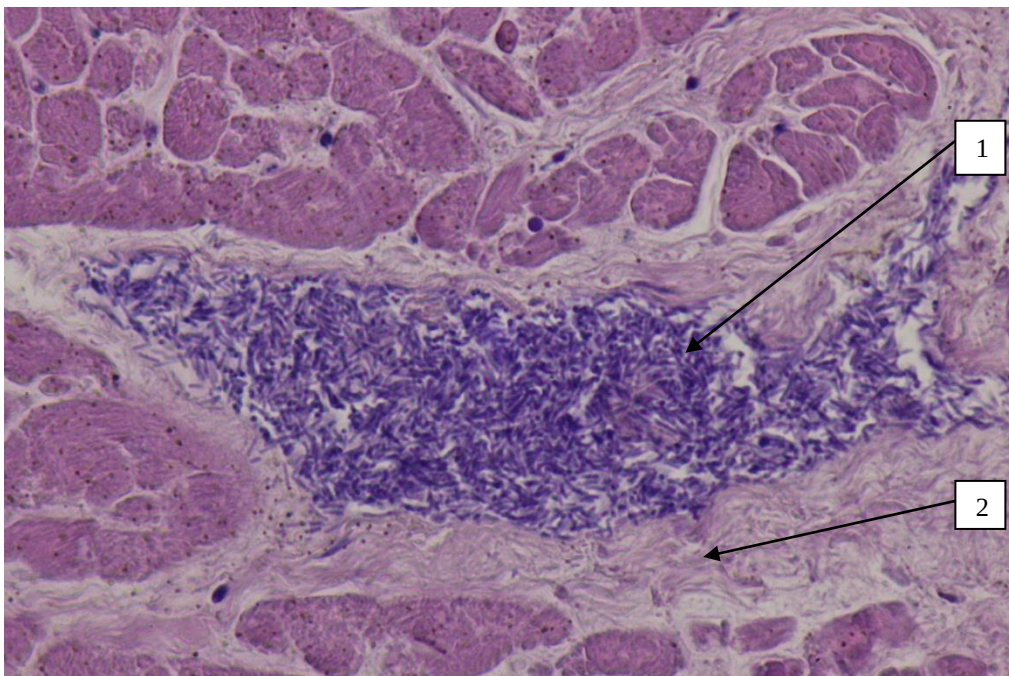


Рис. 3.57. Міокард кота, часовий інтервал 7-9 діб з моменту настання смерті. Колонія бактерій (1). Хвилястість сполучнотканинних волокон (2). Фарбування гематоксиліном та еозином, х 400.

На окремих ділянках гістозрізів виявляли фрагментарний розпад м'язових волокон (рис. 3.55). Ядра кардіоміоцитів не візуалізувалися, їх посмугованість була частково збережена. Характерною ознакою було утворення колоній бактерій, які візуально мали великі розміри (рис. 3.57) та розташовувалися між пучками м'язових волокон. В просвітах судин також виявляли бактеріальні клітини.

В часовому інтервалі 10-12 діб з моменту настання смерті при мікроскопії гістозрізів виявляли чітко виражений розпад м'язових волокон на окремі фрагменти; спостерігали поперечні тріщини (рис. 3.58). Ядра кардіоміоцитів, а також клітин міжм'язової сполучної тканини практично не візуалізувалися. Колагенові волокна в міжм'язовій сполучній тканині були розпушені, розволокнені; подекуди міжм'язова сполучна тканина мала вигляд безструктурної субстанції (рис. 3.59). В окремих полях зору на місці міжм'язової сполучної тканини виявляли суцільні детритні маси, в яких виявляли колонії бактерій або поодинокі бактеріальні клітини (рис. 3.59).

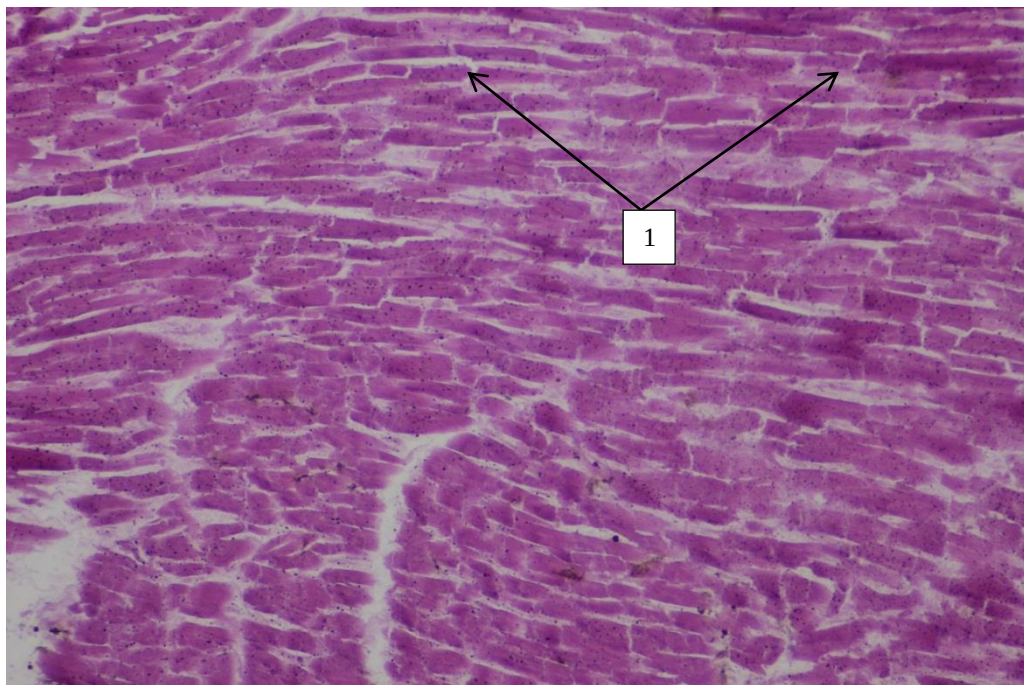


Рис. 3.58. Міокард кота, часовий інтервал 10-12 діб з моменту настання смерті. Поперечні тріщини в м'язових волокнах (1). Фарбування гематоксиліном та еозином, х 400.

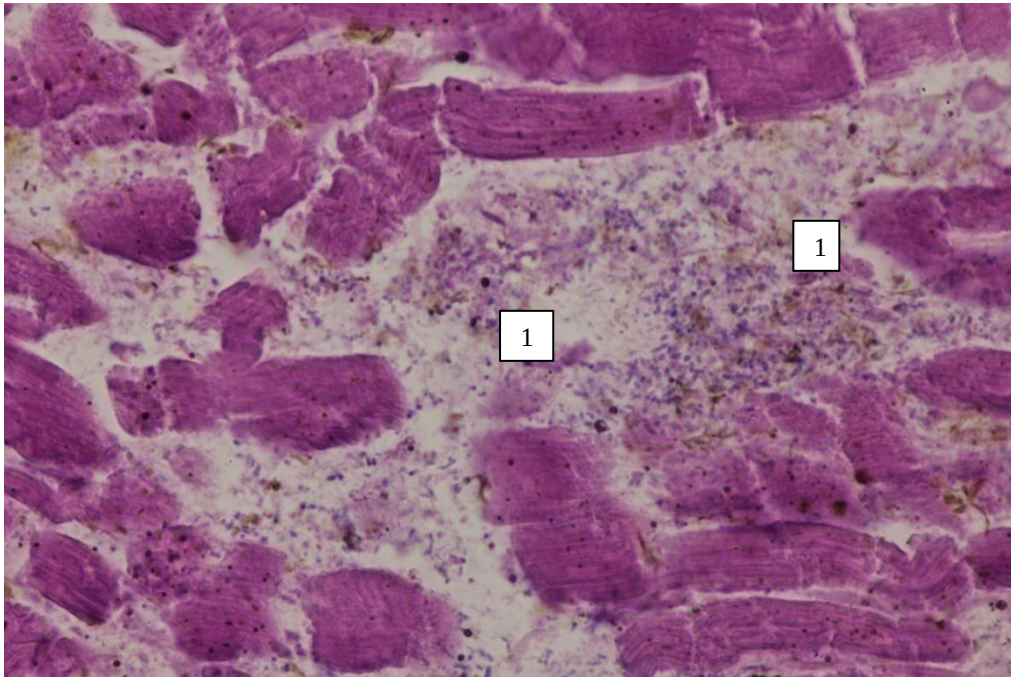


Рис. 3.59. Міокард кота, часовий інтервал 10-12 діб з моменту настання смерті. Детритна маса на місці міжм'язової сполучної тканини (1). Фарбування гематоксиліном та еозином, х 400

В часовому інтервалі 13-15 діб з моменту настання смерті у м'язових волокнах не виявляли ані ядра, ані посмугованість кардіоміоцитів (рис. 3.60).

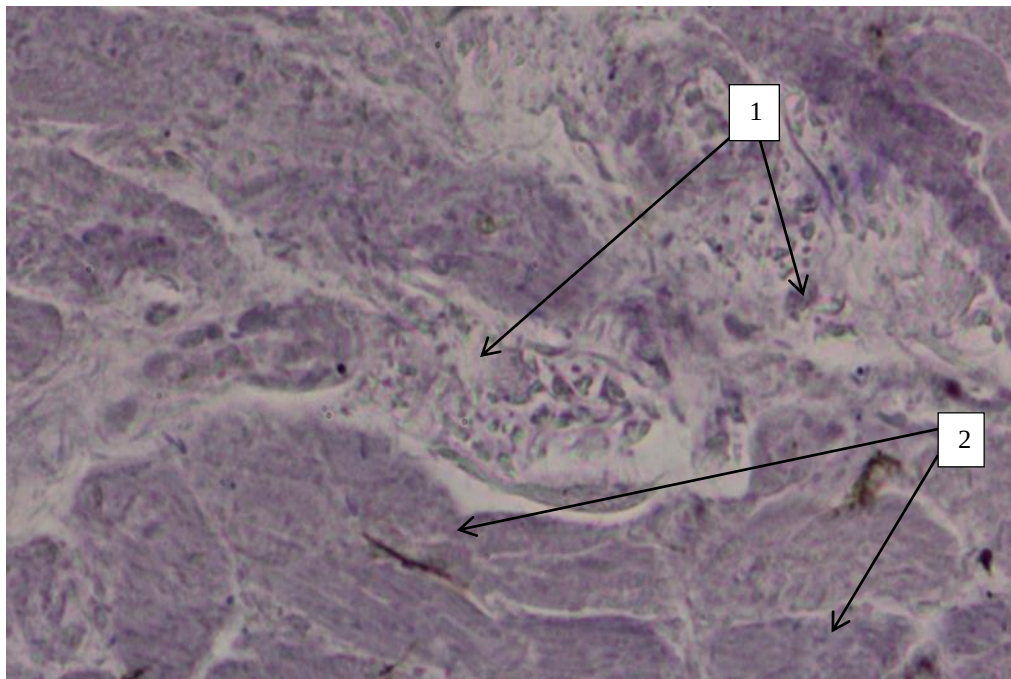


Рис. 3.60. Міокард кота, часовий інтервал 13-15 діб з моменту настання смерті. Детритна маса на місці міжм'язової сполучної тканини (1). Залишки кардіоміоцитів (2). Фарбування гематоксиліном та еозином, х 400.

Міжм'язова сполучна тканина перебувала в стані розпаду й була погано профарбованою. Колагенові волокна були розволокненими, фрагментованими.

3.3.5. Визначення давності смерті в котів за мікроскопічними змінами в скелетних м'язах.

Будова скелетних м'язів на мікроскопічному рівні в часовому інтервалі 0-3 доби з моменту смерті тварини в цілому відповідала нормальній, описаній в літературі. Посмугована м'язова тканина була побудована із м'язових волокон та міжм'язової сполучної тканини. М'язові волокна були видовженими і містили велику кількість ядер, які були розташовані безпосередньо біля сарколеми. На гістопрепаратах м'язові волокна траплялися у поздовжніх, поперечних та діагональних перерізах. На поздовжніх перерізах чітко виявлялась їх поперечна посмугованість (рис. 3.61). Саркоплазма була забарвлена в червоний колір.

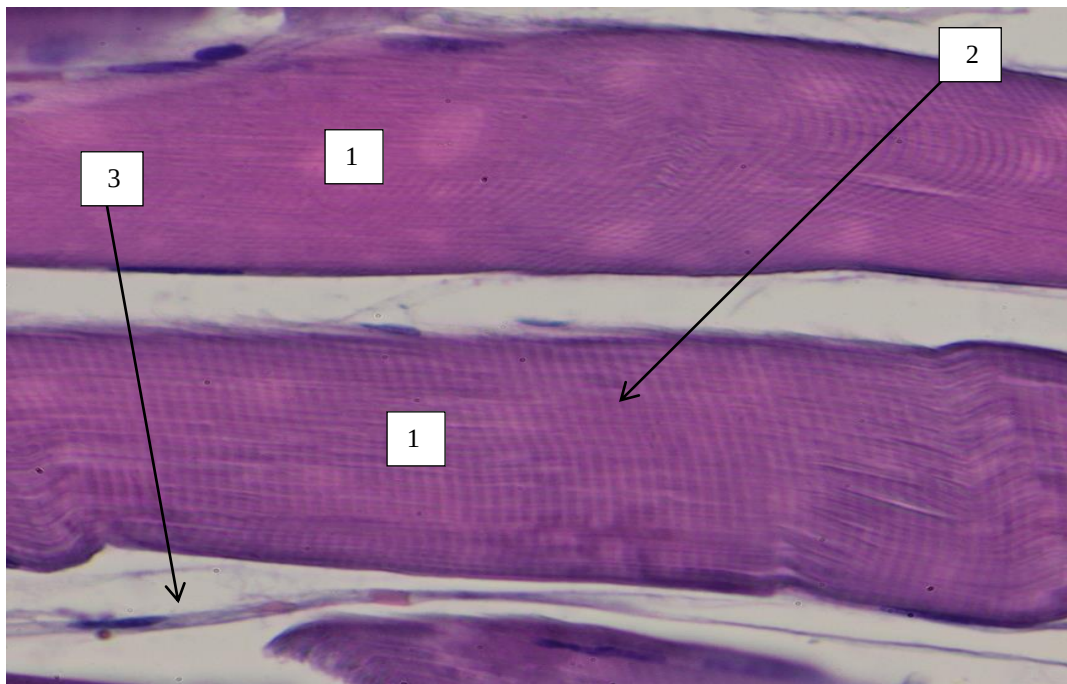


Рис. 3.61. Скелетні м'язи kota, часовий інтервал 0-3 доби з моменту настання смерті. М'язові волокна (1). Поперечна посмугованість (2). Міжм'язова сполучна тканина (3). Фарбування гематоксиліном та еозином, х 400.

М'язові волокна об'єднувалися у пучки, між якими була розташована пухка волокниста сполучна тканина ендомізію, в якій колагенові волокна мали чіткий напрямок, лінійну конфігурацію. В міжм'язовій сполучній тканині були розташовані кровоносні судини.

В часовому інтервалі 4-6 діб з моменту настання смерті ядра в м'язових волокнах були погано профарбованими. Спостерігали хвилястість м'язових волокон (рис. 3.62), а на деяких ділянках – їх фрагментарний розпад.

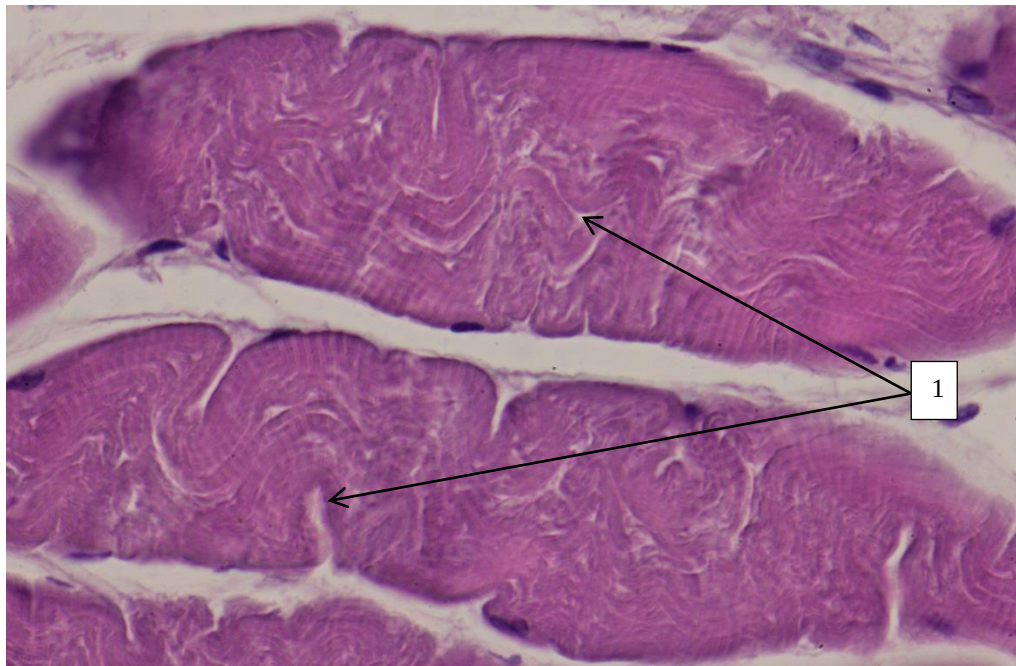


Рис. 3.62. Скелетні м'язи кота, часовий інтервал 4-6 діб з моменту настання смерті. Хвиляста конфігурація м'язових волокон (1). Фарбування гематоксиліном та еозином, х 100.

Колагенові волокна в міжм'язовій сполучній тканині були розпушені, розволоknені, подекуди мали хвилясту конфігурацію (рис. 3.63).

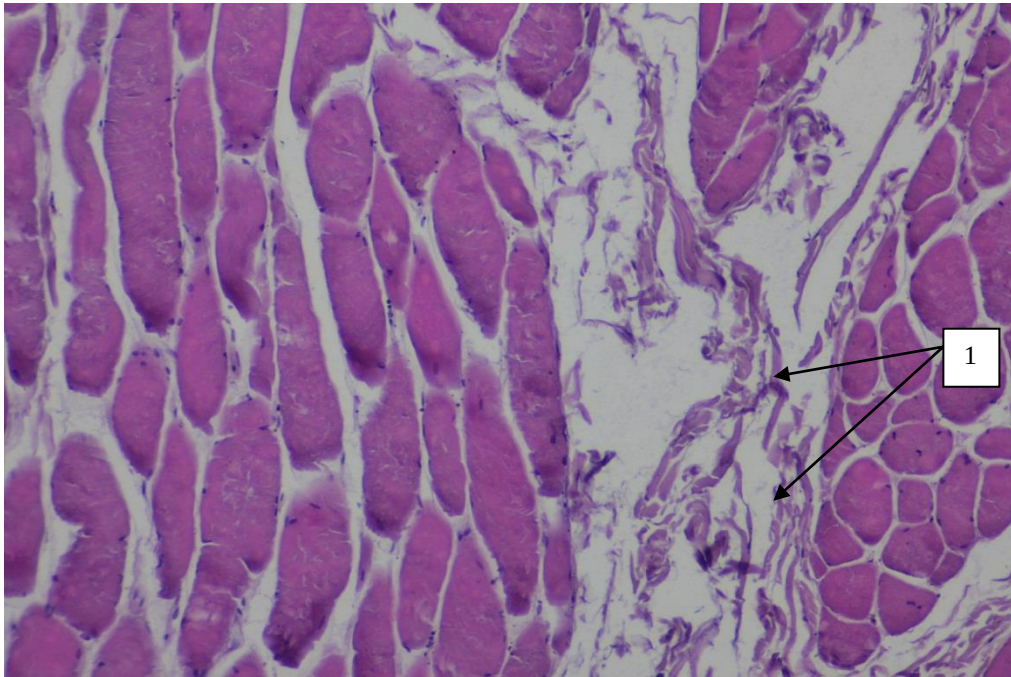


Рис. 3.63. Скелетні м'язи кота, часовий інтервал 4-6 діб з моменту настання смерті. Хвиляста конфігурація сполучнотканинних волокон (1). Фарбування гематоксиліном та еозином, х 100.

На деяких ділянках міжм'язової сполучної тканини спостерігали колонії бактерій візуально великого розміру (рис. 3.64).

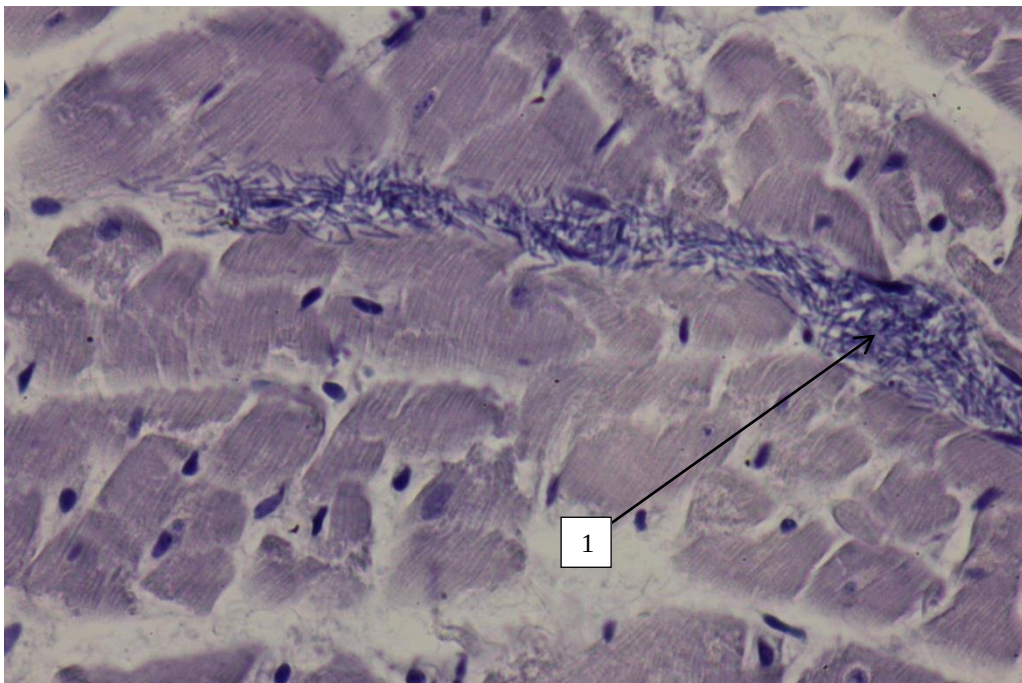


Рис. 3.64. Скелетні м'язи кота, часовий інтервал 4-6 доби з моменту настання смерті. Колонія бактерій в міжм'язовій сполучній тканині (1). Фарбування гематоксиліном та еозином, х 400.

Посмугованість м'язових волокон в окремих полях зору була погано вираженою. В окремих місцях виявляли розпад м'язових волокон із утворенням поперечних тріщин.

В часовому інтервалі 7-9 діб з моменту настання смерті спостерігали повну втрату ядер м'язових волокон. Посмугованість в м'язових волокнах також не виявляли. В міжм'язовій сполучній тканині спостерігали як поодинокі бактеріальні клітини (рис. 3.65), так і колонії бактерій.

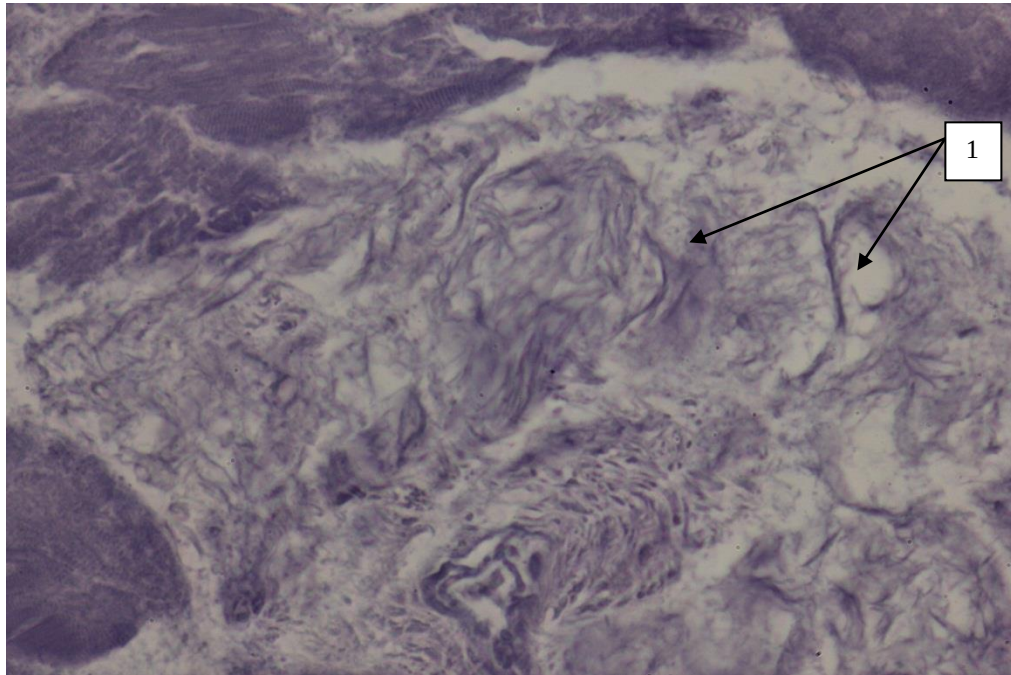


Рис. 3.65. Скелетні м'язи kota, часовий інтервал 7-9 діб з моменту настання смерті. Бактеріальні клітини в міжм'язовій сполучній тканині (1). Фарбування гематоксиліном та еозином, х 400.

В часовому інтервалі 10-12 діб з моменту настання смерті зміни в м'язових волокнах були подібними до таких, які спостерігали в попередньому часовому інтервалі. Не виявляли посмугованість в м'язових волокнах. Ядра в м'язових волокнах також не виявляли (рис. 3.66). Характерною особливістю змін в міжм'язовій сполучній тканині була наявність окремих ділянок, що були повністю зруйновані, і на їх місці виявляли детритну субстанцію, а деякі з них мали вигляд порожнин (рис. 3.67). Також виявляли колонії бактерій візуально великого розміру, неправильної форми (рис. 3.66).

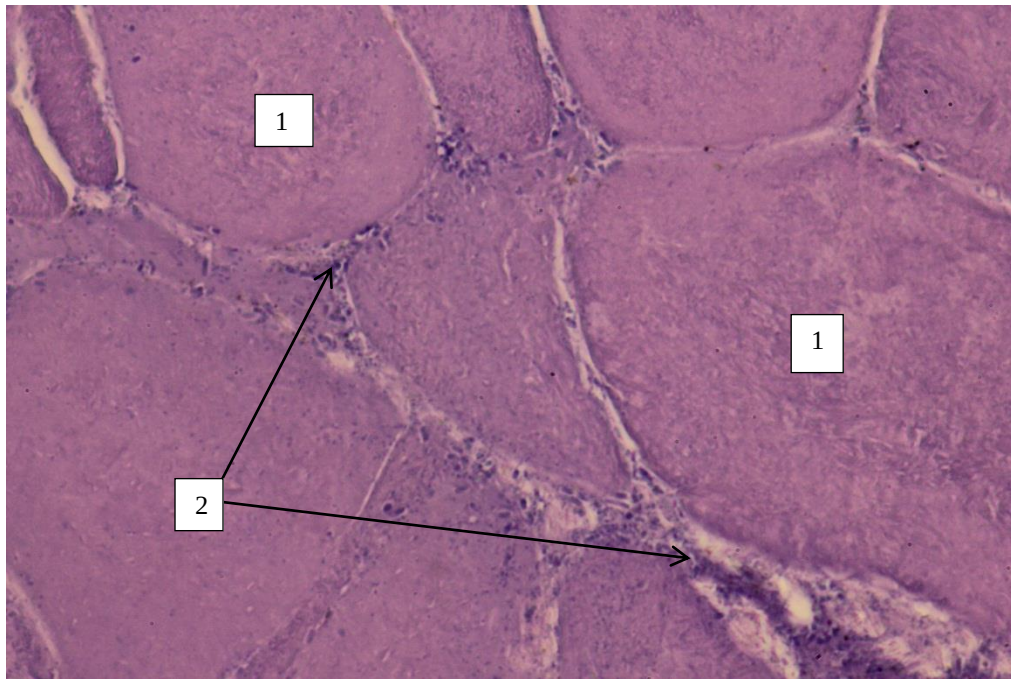


Рис. 3.66. Скелетні м'язи кота, часовий інтервал 10-12 діб з моменту настання смерті. Відсутність ядер в м'язових волокнах (1). Колонії бактерій (2). Фарбування гематоксиліном та еозином, х 400.

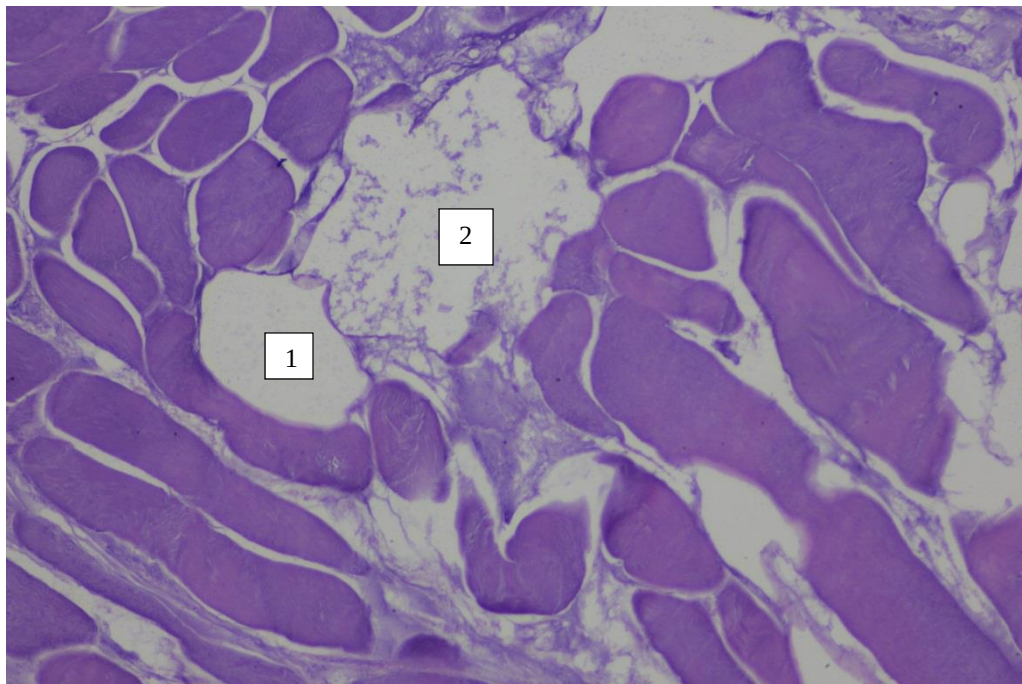


Рис. 3.67. Скелетні м'язи кота, часовий інтервал 10-12 діб з моменту настання смерті. Порожнини в міжм'язовій сполучній тканині (1). Детритна субстанція (2). Фарбування гематоксиліном та еозином, х 400.

В часовому інтервалі 13-15 діб з моменту настання смерті виявляли глибоке (рис. 3.68) та фрагментарне (рис. 3.69) руйнування м'язових

волокон. В міжм'язовій сполучній тканині спостерігали окремі ділянки, що були повністю зруйновані.

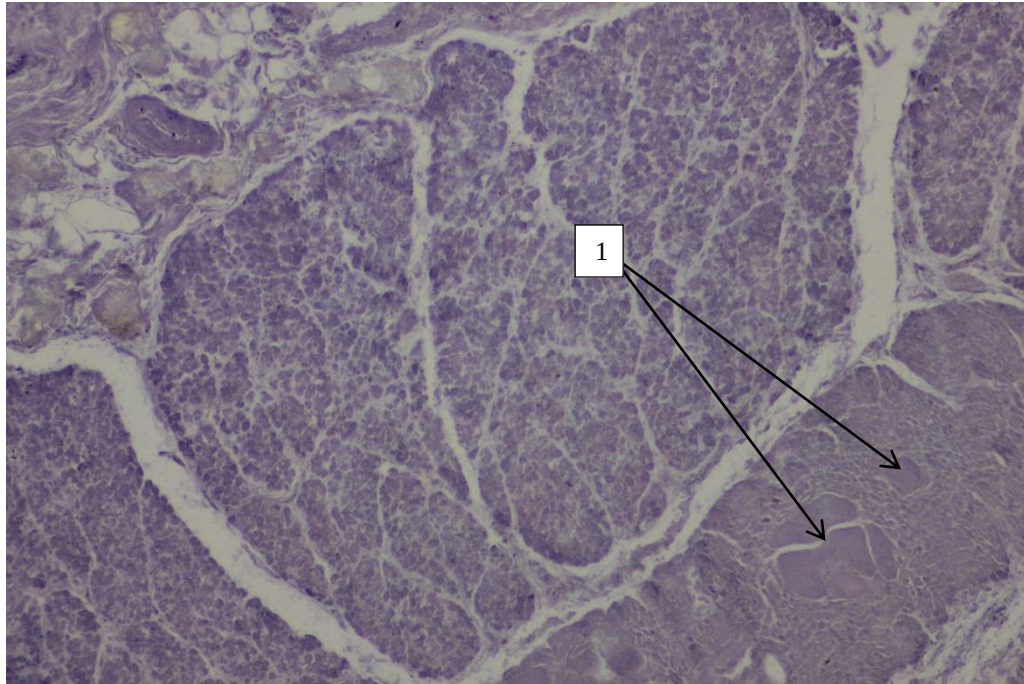


Рис. 3.68. Скелетні м'язи кота, часовий інтервал 13-15 діб з моменту настання смерті. Глибчастий розпад м'язових волокон (1). Фарбування гематоксиліном та еозином, х 400.

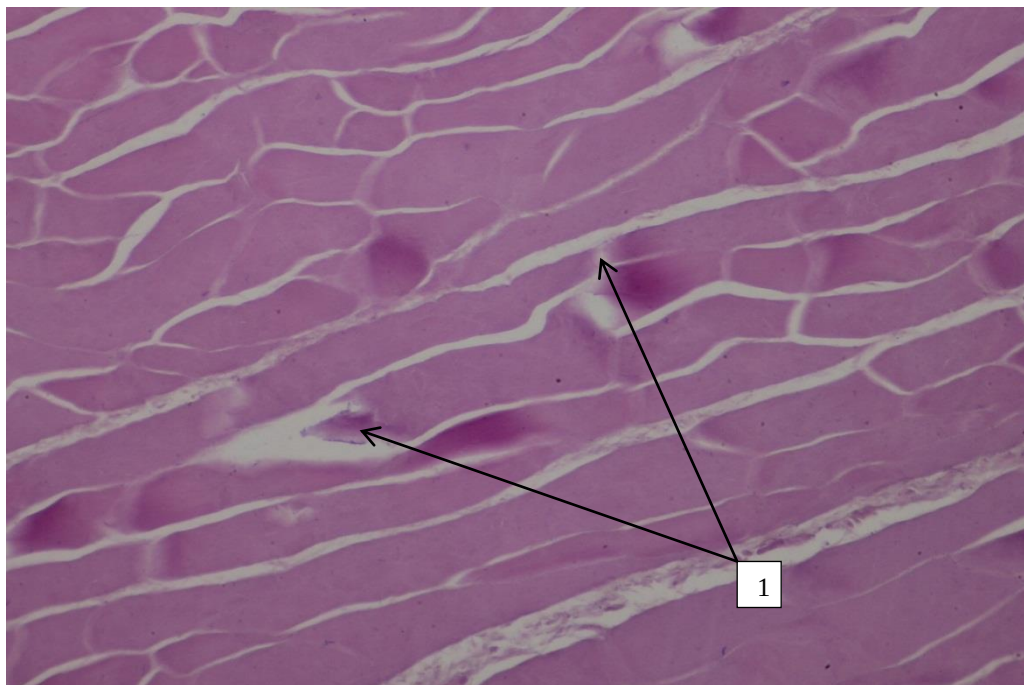


Рис. 3.69. Скелетні м'язи кота, часовий інтервал 13-15 діб з моменту настання смерті. Фрагментарний розпад м'язових волокон (1). Фарбування гематоксиліном та еозином, х 400.

Волокниста сполучна тканина в окремих полях зору мала вигляд безструктурної, глибчастої субстанції. На деяких ділянках міжм'язової сполучної тканини спостерігали колонії бактерій візуально великого розміру.

В часовому інтервалі 16-18 діб з моменту настання смерті у м'язових волокнах на повздовжніх їх перерізах чітко візуалізувалася хвиляста конфігурація (рис. 3.70). Також виявляли фрагментарне руйнування м'язових волокон та колонії бактерій візуально великого розміру.

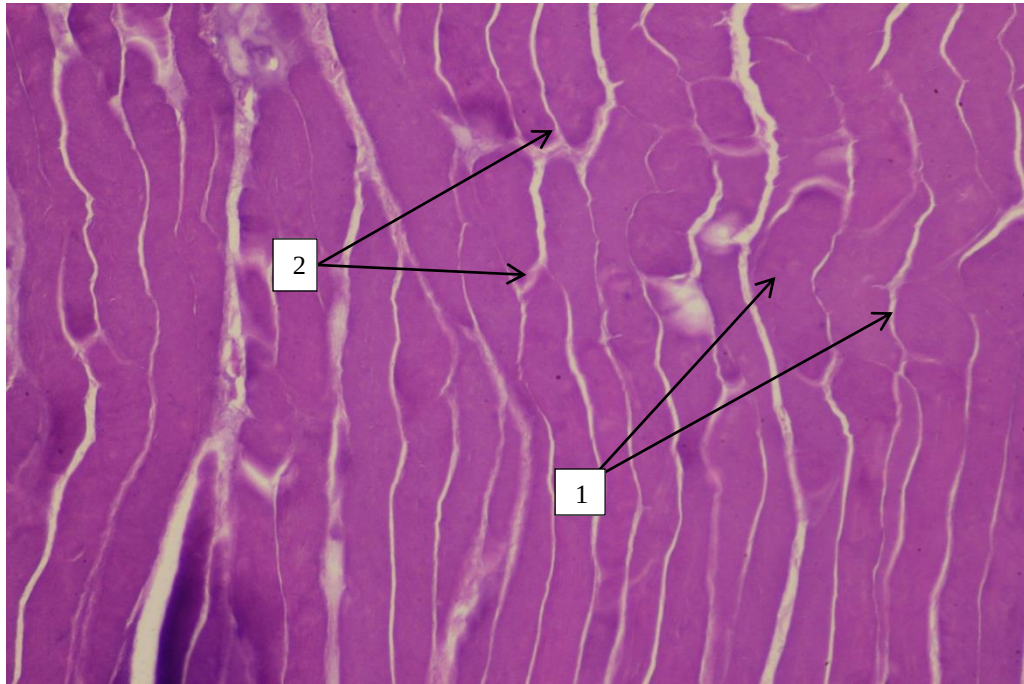


Рис. 3.70. Скелетні м'язи кота, часовий інтервал 16-18 діб з моменту настання смерті. Хвиляста конфігурація (1) та фрагментарний розпад м'язових волокон (2). Фарбування гематоксиліном та еозином, х 100.

3.3.6. Визначення давності смерті в котів за мікроскопічними змінами в селезінці та лімфатичних вузлах.

Будова селезінки на мікроскопічному рівні в часовому інтервалі 0-3 доби з моменту смерті тварини в цілому відповідала нормальній, описаній в літературі. Паренхіма селезінки була представлена білою та червоною пульпою. Біла пульпа складалася з лімфоїдних вузликів, в яких розрізняли світлий центр, періартеріальну, мантийну та маргінальну зони. Клітинний склад лімфоїдних вузликів був представлений великою кількістю лімфоїдних

клітин, ядра яких були забарвлені базифільно. Форма лімфоїдних вузликів залежно від площини зрізу була округлою чи овальною (рис. 3.71). Червона пульпа мала вигляд скупчень еритроцитів та лімфоїдних клітин. Строма селезінки була представлена капсулою, що вкриває орган ззовні, та трабекулами, ділянки яких на гістозрізах спостерігали в товщі червоної пульпи. Елементи стромы складалися із щільної волокнистої сполучної тканини.

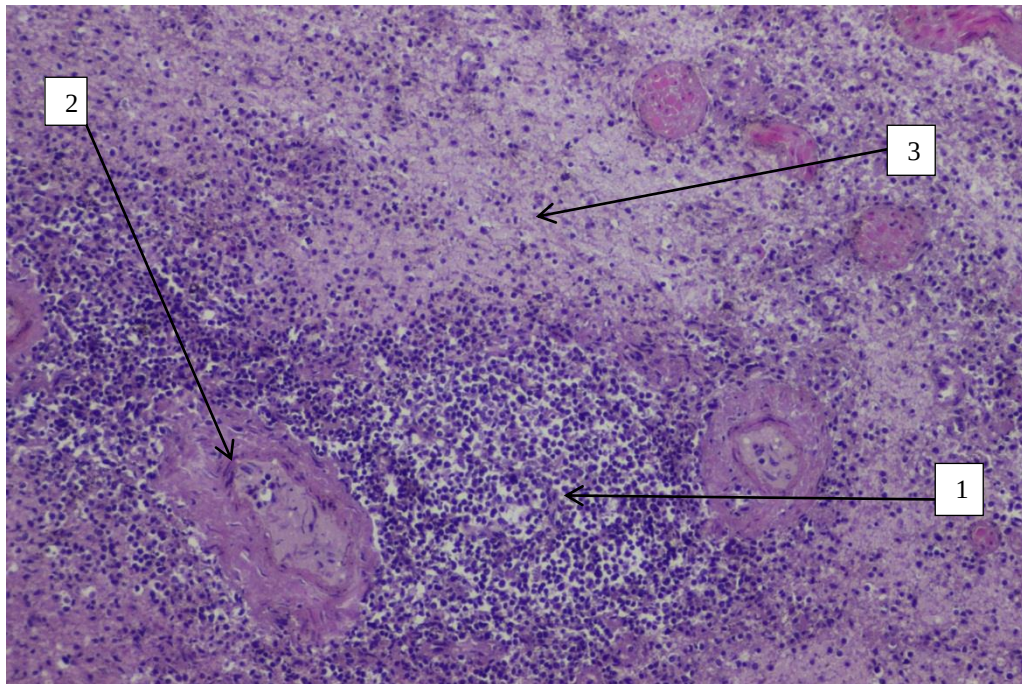


Рис. 3.71. Селезінка кота, часовий інтервал 0-3 доби з моменту настання смерті. Лімфоїдний вузлик (1). Артеріальні судини (2). Червона пульпа (3). Фарбування гематоксиліном та еозином, $\times 100$.

В часовому інтервалі 4-6 діб з моменту настання смерті у частині лімфоїдних клітин в складі лімфоїдних вузликів ядра не виявлялися (рис. 3.72). Спостерігали явище агрегації окремих лімфоїдних клітин між собою, в результаті якої утворювалися структури неправильної форми, забарвлені базифільно (рис. 3.73).

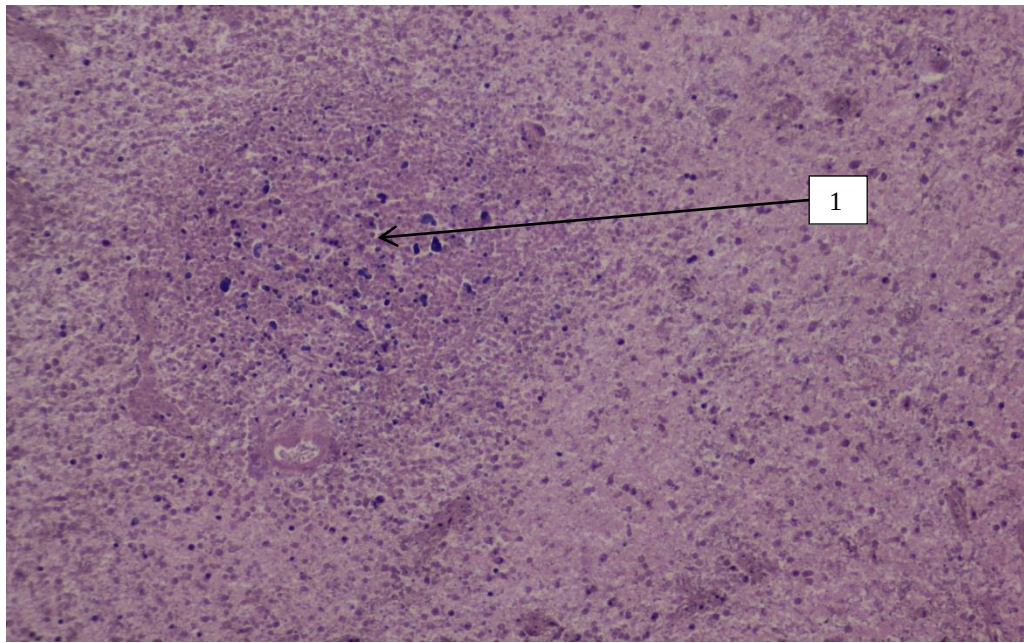


Рис. 3.72. Селезінка кота, часовий інтервал 4-6 діб з моменту настання смерті. Часткова відсутність базофілії ядер у клітинах лімфоїдного вузлика (1). Фарбування гематоксиліном та еозином, х 100.

В трабекулах виявляли розпушення та розволокнення колагенових волокон (рис. 3.73).

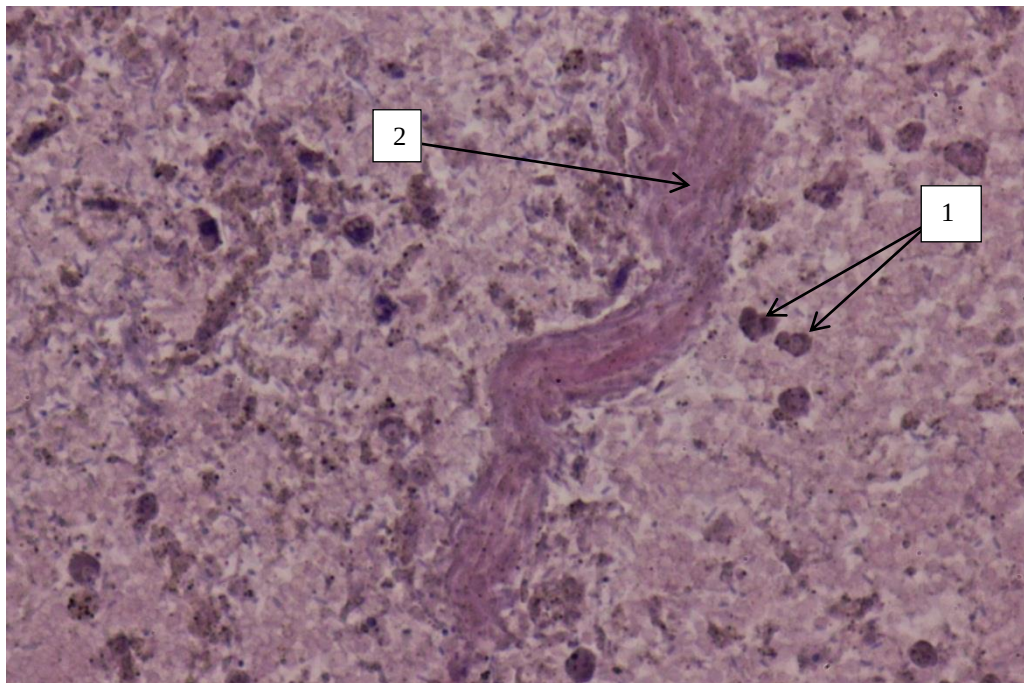


Рис. 3.73. Селезінка кота, часовий інтервал 4-6 діб з моменту настання смерті. Агрегація ядер лімфоїдних клітин (1). Хвилястість колагенових волокон в трабекулах (2). Фарбування гематоксиліном та еозином, х 400.

Не спостерігали чіткого забарвлення ядер у фібробластах та фіброцитах. В червоній пульпі спостерігали руйнування еритроцитів із утворенням однорідної, еозинофільної субстанції та включення пігменту коричневого кольору.

В часовому інтервалі 7-9 діб з моменту настання смерті в паренхімі селезінки виявляли непрофарбовані ділянки візуально великого розміру (рис. 3.74). В складі цих ділянок траплялися окремі невеликі колонії бактерій. Не візуалізувалися межі лімфоїдних вузликів. В окремих полях зору пульпа була повністю зруйнована і виглядала як зерниста безструктурна субстанція. Забарвлення ядер виявляли лише в деяких лімфоїдних клітинах. У сполучній тканині строми селезінки зміни були подібними до змін, характерних для попереднього часового інтервалу (рис. 3.75).

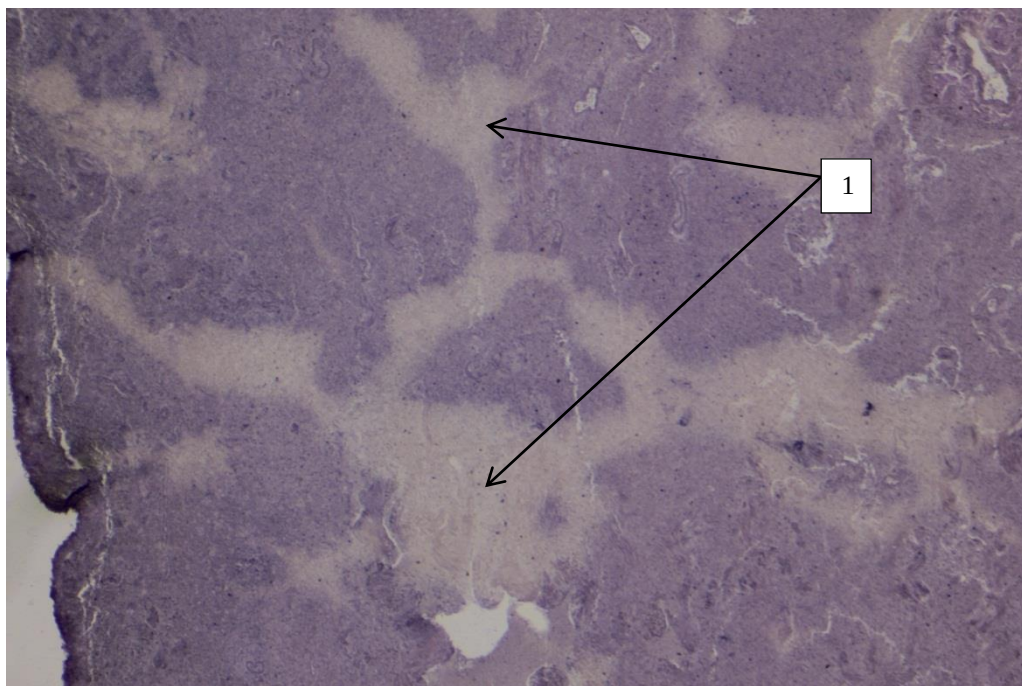


Рис. 3.74. Селезінка кота, часовий інтервал 7-9 діб з моменту настання смерті. Непрофарбовані ділянки червоної пульпи (1). Фарбування гематоксиліном та еозином, х 400.

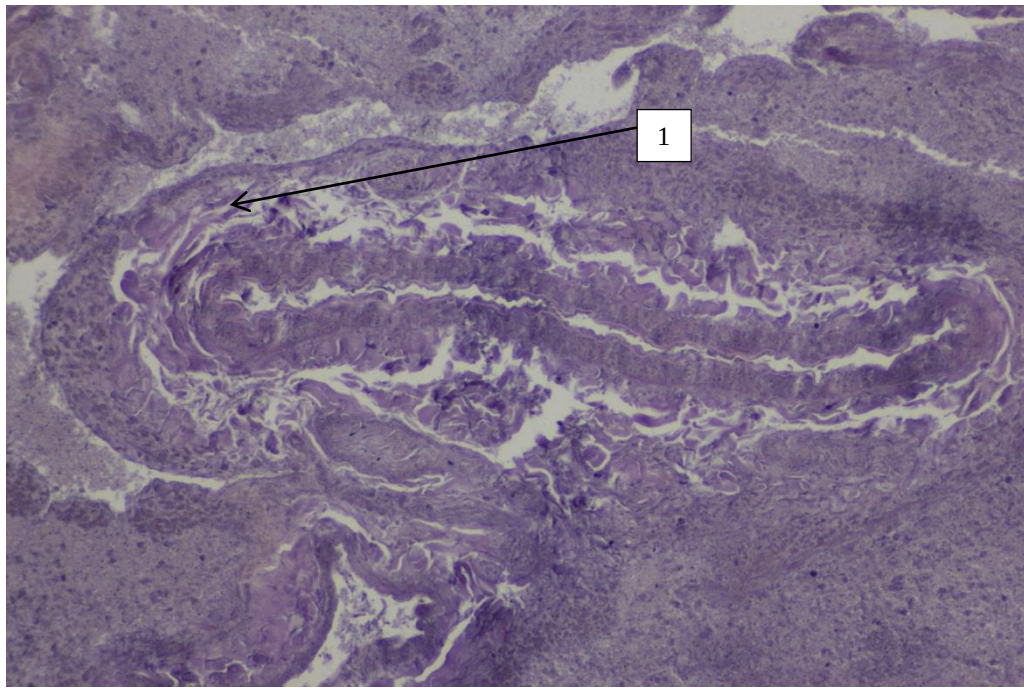


Рис. 3.75. Селезінка кота, часовий інтервал 7-9 діб з моменту настання смерті. Хвилястість колагенових волокон в трабекулах навколо судин (1). Фарбування гематоксиліном та еозином, х 400.

В подальших часових інтервалах (10-12 та 13-15 діб) з моменту настання смерті істотних змін, окрім візуального збільшення розмірів колоній бактерій, не було зафіксовано.

Будова лімфовузлів на мікроскопічному рівні в часовому інтервалі 0-3 доби з моменту смерті тварини в цілому відповідала нормальній, описаній в літературі. Паренхіма була представлена кірковою і мозковою речовиною та паракортикальною зоною. Кіркова речовина складалася із лімфоїдних вузликів, в складі яких розрізняли світлий центр та мантийну зону. Клітинний склад лімфоїдних вузликів був представлений великою кількістю лімфоїдних клітин, ядра яких були забарвлені базофільно. Мозкова речовина являла собою тяжі, сформовані дифузними скупченнями лімфоїдних клітин, паракортикальна зона також була представлена подібними скупченнями. Строма була представлена капсулою, що вкриває лімфовузол ззовні, та трабекулами, ділянки яких на гістозрізах спостерігали в товщі кіркової та мозкової речовини. Елементи строми склалися із пухкої волокнистої сполучної тканини.

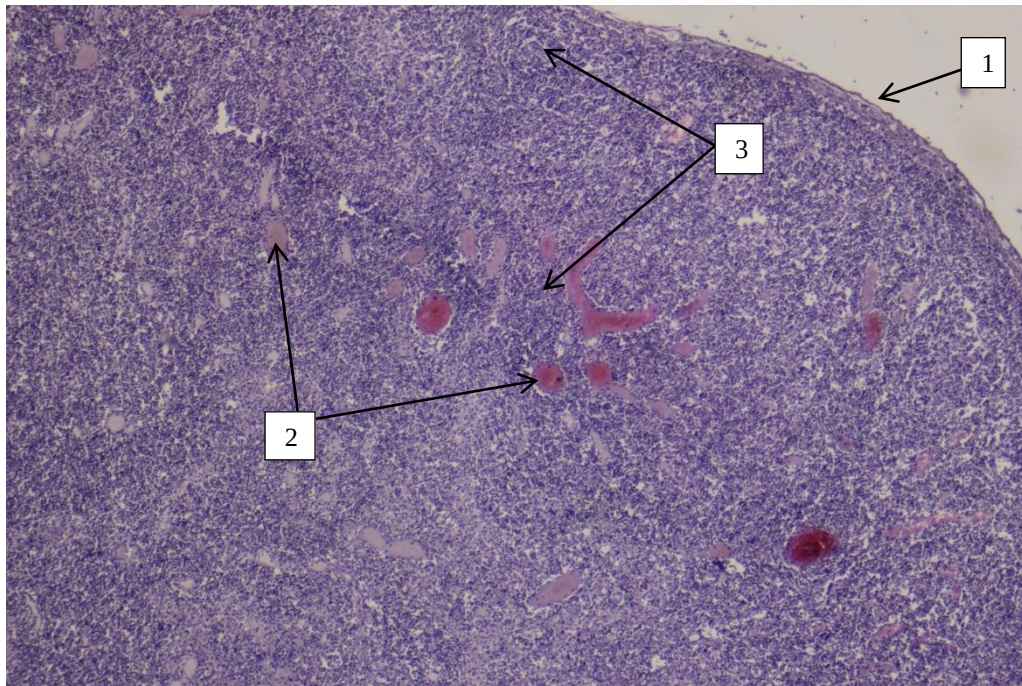


Рис. 3.76. Брижовий лімфовузол кота, часовий інтервал 0-3 доби з моменту настання смерті. Капсула (1). Трабекули (2). Лімфоїдні вузлики (3). Фарбування гематоксиліном та еозином, х 400.

В часовому інтервалі 4-6 діб з моменту настання смерті у лімфоїдних клітинах виявляли зникнення забарвлення ядер (рис. 3.77, 3.78).

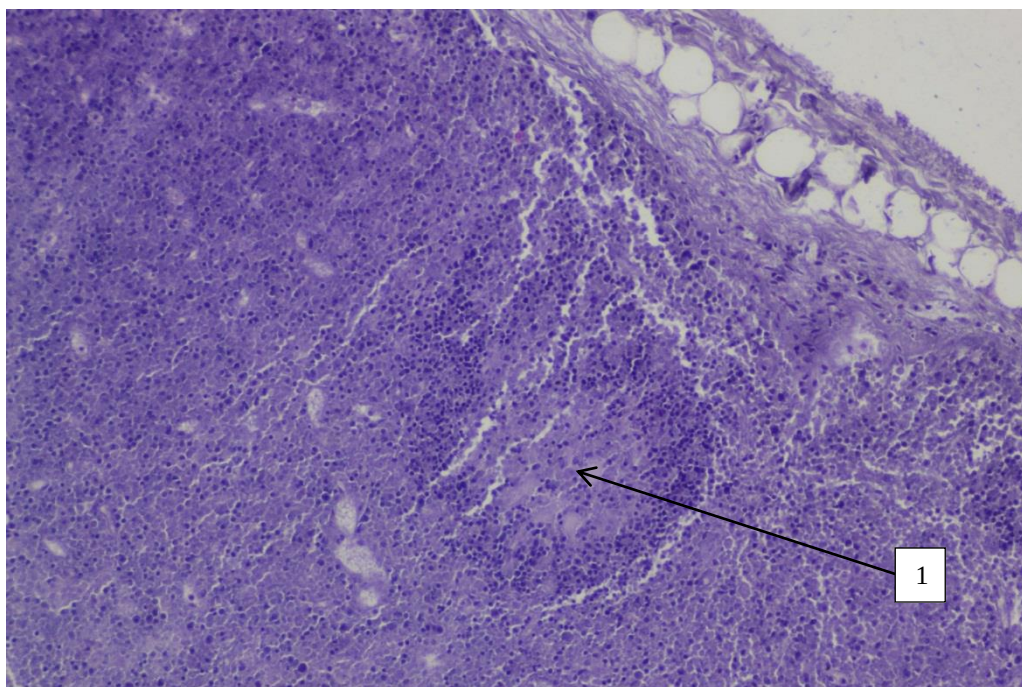


Рис. 3.77. Брижовий лімфовузол кота, часовий інтервал 4-6 діб з моменту настання смерті. Втрата ядер лімфоїдними клітинами в центрі лімфоїдного вузлика (1). Фарбування гематоксиліном та еозином, х 400.

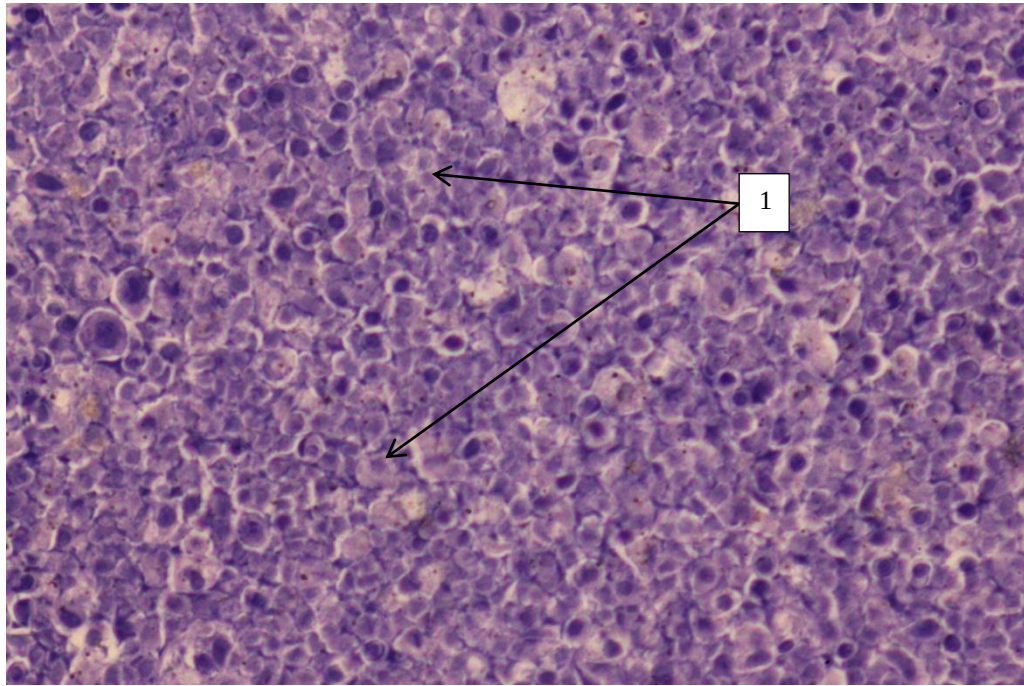


Рис. 3.78. Брижовий лімфовузол кота, часовий інтервал 4-6 діб з моменту настання смерті. Втрата ядер лімфоїдними клітинами (1). Фарбування гематоксиліном та еозином, х 400.

Особливо вираженим це явище було в центрах лімфоїдних вузликів, меншою мірою – на їх периферії (рис. 3.77). Окремі ділянки паренхіми лімфовузлів мали вигляд зернистої безструктурної субстанції. Ядра лімфоїдних клітин в таких ділянках також втрачали забарвлення (рис. 3.78). В складі паренхіми траплялися частинки пігменту коричневого кольору.

В подальших часових інтервалах (7-9, 10-12 та 13-15 діб) з моменту настання смерті істотних змін не було зафіксовано.

Виходячи з аналізу динаміки мікроскопічних змін в різних органах свійського кота, пропонується вираховувати час настання смерті в котів за мікроскопічними змінами в різних органах і тканинах, використовуючи еталонні особливості цих змін. Зміни в печінці наведені в табл. 3.15.

Таблиця 3.15

Еталонні особливості мікроскопічних змін у печінці котів залежно від часу настання смерті

Проміжок часу з моменту смерті, доби	0-3	4-6	7-9	10-12	13-15	16-18
Ознаки						
Дискомплексація печінкових пластинок	відсутня	виражена	виражена	повна	повна	повна
Наявність ділянок печінкових часточок, заповнених детритом	відсутні	наявні в невеликій кількості	наявні в великій кількості	наявні в великій кількості	наявні в великій кількості	наявні в великій кількості
Наявність вакуолей	відсутні	відсутні	наявні	наявні	наявні	наявні
Інтенсивність та однорідність забарвлення ядер гепатоцитів	інтенсивно, неоднорідно	погано профарбовані, неоднорідно, наявність «вічок»	не візуалізуються, наявність «вічок»	не візуалізуються	не візуалізуються	не візуалізуються
Вигляд цитоплазми гепатоцитів	однорідна, еозинофільна	зерниста, неоднорідна, погано профарбована	зерниста, неоднорідна, погано профарбована	неоднорідна, погано профарбована	погано профарбована	майже незафарбована
Структура колагенових волокон	тонкі впорядковані прошарки	розпушені, розволонені, частково зруйновані	розпушені, розволонені, фрагментовані	розпушені, розволонені, фрагментовані	розволонені, фрагментовані	повністю зруйновані
Конфігурація колагенових волокон	пряма	частково хвиляста	частково хвиляста	частково хвиляста	частково хвиляста	важко визначити
Інтенсивність забарвлення ядер фібробластів та фіброцитів	інтенсивно	погано профарбовані	погано профарбовані	погано профарбовані	не візуалізуються	не візуалізуються
Наявність бактеріальних клітин	відсутні	наявні	наявні	наявні	наявні	наявні
Наявність колоній бактерій	відсутні	відсутні	наявні	наявні	наявні	наявні

Еталонні зміни в нирках котів залежно від часу настання смерті наведені в табл. 3.16.

Таблиця 3.16

**Еталонні особливості мікроскопічних змін у нирках котів залежно від
часу настання смерті**

Проміжок часу з моменту смерті, доби	0-3	4-6	7-9	10-12	13-15	16-18
Ознаки						
Конфігурація капсули ниркового тільця	округла	частково хвиляста	частково хвиляста	неправильна із хвилястими контурами	неправильна із хвилястими контурами	неправильна із хвилястими контурами
Злущення епітелію капсули тільця	відсутнє	часткове	повне	руйнування	руйнування	руйнування
Просвіти каналців	великі	невеликі	майже відсутні	майже відсутні	майже відсутні	каналці зруйновані
Інтенсивність забарвлення ядер епітеліоцитів каналців	інтенсивно, однорідно	погано профарбовані, неоднорідно, наявність «вічок»	не візуалізуються	не візуалізуються	не візуалізуються	не візуалізуються
Вигляд цитоплазми епітеліоцитів каналців	однорідна, слабко-еозинофільна	однорідна, мутно-сіра, частково фрагментована	однорідна, мутно-сіра, частково фрагментована	погано профарбована	епітеліоцити зруйновані	епітеліоцити зруйновані
Структура колагенових волокон	тонкі впорядковані прошарки	частково розволоknені	розволоknені	розволоknені, частково зруйновані	розволоknені, частково зруйновані	майже повністю зруйновані
Конфігурація колагенових волокон	пряма	дещо хвиляста	частково хвиляста	хвиляста	важко визначити	важко визначити
Інтенсивність забарвлення ядер фібробластів та фіброцитів	інтенсивно	погано профарбовані	погано профарбовані	погано профарбовані	не візуалізуються	не візуалізуються
Наявність бактеріальних клітин	відсутні	відсутні	наявні	наявні	наявні	наявні
Наявність колоній бактерій	відсутні	відсутні	відсутні	наявні	наявні	наявні

Еталонні зміни в легенях котів залежно від часу настання смерті наведені в табл. 3.17.

Таблиця 3.17

Еталонні особливості мікроскопічних змін у легенях котів залежно від часу настання смерті

Проміжок часу з моменту смерті, доби	0-3	4-6	7-9	10-12	13-15	16-18
Ознаки						
Форма і контури альвеол	неправильна або овальна, рівні	неправильна, хвилясті	неправильна, хвилясті	неправильна, звивисті складки	альвеоли зруйновані	альвеоли зруйновані
Просвіти альвеол	порожні	зменшені, більшість містять однорідну слабкоезिनфільну субстанцію	зменшені, більшість містять однорідну слабкоезінфільну субстанцію	всі містять однорідну слабкоезінфільну субстанцію	альвеоли зруйновані	альвеоли зруйновані
Бронхи, бронхіоли	незмінені	часткове відшарування слизової оболонки	часткове відшарування слизової оболонки, руйнування епітелію	часткове відшарування слизової оболонки, руйнування епітелію, порожнини в стінці, детрит в просвіті	часткове відшарування слизової оболонки, руйнування епітелію, порожнини в стінці, детрит в просвіті	зруйновані
Інтенсивність забарвлення ядер альвеолоцитів	інтенсивно, однорідно	погано профарбовані	не візуалізуються	не візуалізуються	не візуалізуються	не візуалізуються
Хрящова тканина	базофільно-еозинофільна	базофільно-еозинофільна	еозинофільна	еозинофільна	еозинофільна	еозинофільна
Кровоносні судини, вміст	еритроцити та лейкоцити	однорідна, еозинофільна субстанція	зерниста, безструктурна субстанція	зерниста, безструктурна субстанція	зерниста, безструктурна субстанція	однорідна, безструктурна субстанція
Структура колагенових волокон	тонкі, впорядковані, прошарки	розпушені, розволонені	розволонені	розволонені	фрагментовані	фрагментовані

Продовження таблиці 3.17

Проміжок часу з моменту смерті, доби	0-3	4-6	7-9	10-12	13-15	16-18
Ознаки						
Конфігурація колагенових волокон	пряма	хвиляста	хвиляста	хвиляста або неправильна	фрагменти хвилястої форми	фрагменти хвилястої форми
Забарвлення ядер фібробластів та фіброцитів	інтенсивно	інтенсивно	погано профарбовані	погано профарбовані	відсутні	відсутні
Наявність бактеріальних клітин	відсутні	відсутні	наявні	наявні	наявні	наявні
Наявність колоній бактерій	відсутні	відсутні	відсутні	наявні	наявні	наявні

Еталонні зміни в міокарді котів залежно від часу настання смерті наведені в табл. 3.18.

Таблиця 3.18

Еталонні особливості мікроскопічних змін у міокарді котів залежно від часу настання смерті

Проміжок часу з моменту смерті, доби	0-3	4-6	7-9	10-12	13-15
Ознаки					
Посмугованість	виражена	частково збережена	частково збережена	не виражена	не виражена
Цілісність м'язових волокон	збережена	поперечні тріщини	поперечні тріщини, фрагментарний розпад	фрагментарний розпад	фрагментарний розпад
Інтенсивність забарвлення ядер кардіоміоцитів	інтенсивно	погано профарбовані	не візуалізуються	не візуалізуються	не візуалізуються
Структура та конфігурація колагенових волокон	тонкі, впорядковані, прошарки; пряма	розпушені, розволонені; пряма	розпушені, розволонені; хвиляста	зруйновані	зруйновані
Забарвлення ядер фібробластів та фіброцитів	інтенсивно	інтенсивно	погано профарбовані	погано профарбовані	відсутні
Наявність бактеріальних клітин	відсутні	наявні	наявні	наявні	наявні
Наявність колоній бактерій	відсутні	наявні	наявні	наявні	наявні

Еталонні зміни в скелетних м'язах котів залежно від часу настання смерті наведені в табл. 3.19.

Таблиця 3.19

**Еталонні особливості мікроскопічних змін у скелетних м'язах котів
залежно від часу настання смерті**

Проміжок часу з моменту смерті, доби	0-3	4-6	7-9	10-12	13-15	16-18
Ознаки						
Посмугованість	виражена	погано виражена	відсутня	відсутня	відсутня	відсутня
Цілісність м'язових волокон	збережена	хвилястість, фрагментарний розпад	хвилястість, фрагментарний розпад	фрагментарний розпад	фрагментарний розпад	фрагментарний та глибокий розпад
Інтенсивність забарвлення ядер м'язових волокон	інтенсивно	погано профарбовані	не візуалізуються	не візуалізуються	не візуалізуються	не візуалізуються
Структура колагенових волокон	тонкі впорядковані прошарки	розпушені, розволоконені	розпушені, розволоконені	зруйновані	зруйновані	зруйновані
Конфігурація колагенових волокон	пряма	частково хвиляста	частково хвиляста	зруйновані	зруйновані	зруйновані
Інтенсивність забарвлення ядер фібробластів та фіброцитів	інтенсивно	інтенсивно	погано профарбовані	погано профарбовані	відсутні	відсутні
Наявність бактеріальних клітин	відсутні	наявні	наявні	наявні	наявні	наявні
Наявність колоній бактерій	відсутні	наявні	наявні	наявні	наявні	наявні

В селезінці та лімфатичних вузлах мікроскопічні зміни, за якими можна було б чітко прослідкувати динаміку розпаду тканин, що корелює із часом настання смерті, були присутніми тільки до часового інтервалу в 7-9 діб (селезінка) та 4-6 діб (лімфатичні вузли). Тому еталонними можна вважати тільки зміни, зафіксовані у вказаних часових проміжках.

Еталонні зміни в селезінки котів залежно від часу настання смерті наведені в табл. 3.20.

Таблиця 3.20

**Еталонні особливості мікроскопічних змін у селезінці котів
залежно від часу настання смерті**

Проміжок часу з моменту смерті, доби	0-3	4-6	7-9
Ознаки			
Ядра лімфоїдних клітин	повністю візуалізуються	частково візуалізуються	не візуалізуються
Стан еритроцитів	добре візуалізуються	зруйновані, утворюють однорідну еозинофільну субстанцію	зруйновані, утворюють однорідну еозинофільну субстанцію
Структура колагенових волокон	тонкі впорядковані прошарки	розпушені, розволоknені	розпушені, розволоknені
Конфігурація колагенових волокон	пряма	пряма	пряма
Інтенсивність забарвлення ядер фібробластів та фіброцитів	інтенсивно	не візуалізуються	не візуалізуються
Наявність бактеріальних клітин	відсутні	відсутні	наявні
Наявність колоній бактерій	відсутні	відсутні	наявні

Еталонні зміни в лімфатичних вузлах котів залежно від часу настання смерті наведені в табл. 3.21.

Таблиця 3.21

**Еталонні особливості мікроскопічних змін у лімфатичних вузлах
котів залежно від часу настання смерті**

Проміжок часу з моменту смерті, доби	0-3	4-6
Ознаки		
Ядра лімфоїдних клітин	повністю візуалізуються	частково візуалізуються
Структура колагенових волокон	тонкі впорядковані прошарки	тонкі впорядковані прошарки
Конфігурація колагенових волокон	пряма	пряма
Інтенсивність забарвлення ядер фібробластів та фіброцитів	інтенсивно	погано профарбовані
Наявність бактеріальних клітин	відсутні	відсутні
Наявність колоній бактерій	відсутні	відсутні

3.4. Визначення давності смерті в котів методом вологої плями.

Метод вологої плями використовували для визначення кореляції вмісту води в досліджуваних зразках тканин із часом настання смерті. Для цього в трупів тварин, задіяних в досліді, відбирали зразки м'язової тканини з ділянок плеча та стегна. Матеріал від кожного з трупів тварин, задіяних в досліді, відбирали 1 раз на добу, починаючи з першої доби після смерті. Виготовляли препарати вологої плями і обчислювали її площу за результатами вимірювань, здійснених за допомогою планіметра.

Для дослідів було використано трупи 4 дорослих котів, з яких 2 були породи мейн-кун, і 2 – бурма, усі – віком від 2 до 3,5 років, середньої вгодованості.

За результатами обчислення площі вологої плями були отримані значення даного показника для м'язів досліджених тварин (таблиця 3.22).

Таблиця 3.22

Значення площі вологої плями, отриманої з м'язів дослідних тварин в різні проміжки часу з моменту смерті, n=4

Доба з моменту смерті	Площа вологої плями, м'язи плеча, мейн-кун, см ²	Площа вологої плями, м'язи стегна, мейн-кун, см ²	Площа вологої плями, м'язи плеча, бурма, см ²	Площа вологої плями, м'язи стегна, бурма, см ²
0	3,42	4,01	2,36	3,39
1	4,36	2,34	3,67	2,55
2	2,07	5,62	2,88	4,92
3	9,36	6,53	7,00	6,31
4	5,08	4,45	5,28	7,66
5	3,78	10,67	4,7	9,09
6	8,73	8,05	7,03	7,18
7	6,88	5,22	6,00	5,89
8	9,00	8,10	8,50	8,24
9	7,10	6,58	7,36	6,6
10	6,70	7,89	6,83	7,05
11	10,02	7,24	9,10	8,19
12	5,49	5,04	5,66	5,44

Продовження таблиці 3.22

Доба з моменту смерті	Площа вологої плями, м'язи плеча, мейн-кун, см ²	Площа вологої плями, м'язи стегна, мейн-кун, см ²	Площа вологої плями, м'язи плеча, бурма, см ²	Площа вологої плями, м'язи стегна, бурма, см ²
13	7,29	4,45	7,00	5,05
14	6,75	3,06	5,24	3,39
15	3,11	4,20	3,72	3,48
16	5,00	4,54	4,49	4,01
17	2,25	5,49	3,42	3,65
18	6,34	2,16	5,93	3,92
19	4,05	4,46	4,71	4,09
20	6,35	2,62	6,19	3,62
21	4,05	3,75	5,88	3,83
22	6,17	3,91	5,24	4,00
23	4,23	5,68	5,94	5,86
24	10,58	6,84	8,09	6,51
25	8,73	7,12	9,12	7,00
26	10,35	8,03	9,86	8,29
27	10,83	9,52	10,59	9,72
Середнє	6,36	5,63	6,14	5,68
Стандартне відхилення	2,59	2,17	2,10	2,01
Дисперсія вибірки	6,70	4,70	4,40	4,02

Зміни показника площі вологої плями залежно від часу, який пройшов з моменту смерті тварин, в зразках, що були відібрані з м'язів ділянки плеча котів породи мейн-кун, графічно представлені на рисунку 3.79.

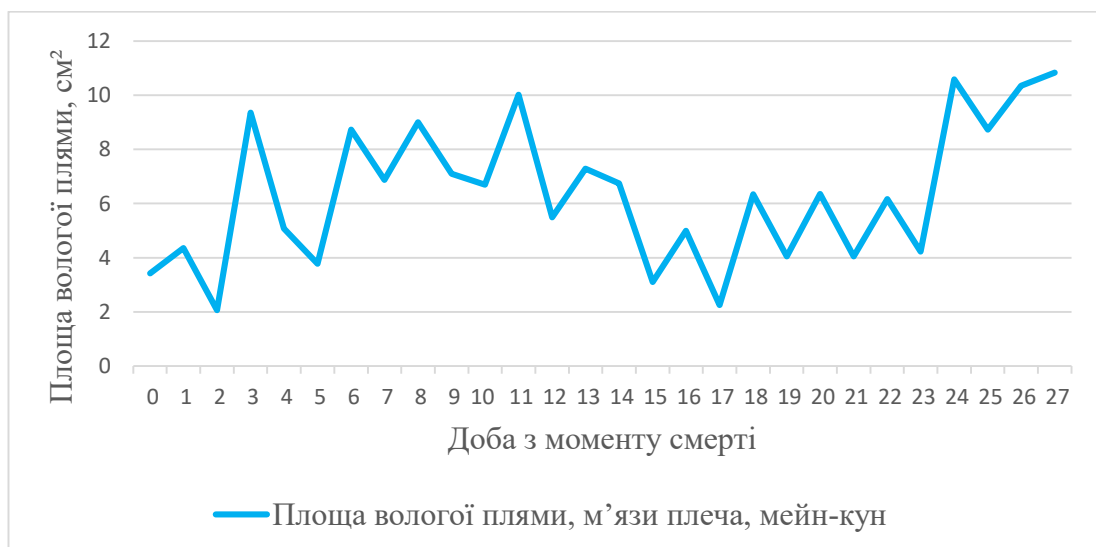


Рис. 3.79. Графік змін показника площі вологої плями залежно від часу з настання смерті, мейн-кун, м'язи плеча.

З першої до третьої доби з моменту смерті тварин показник площі вологої плями спочатку дещо зменшувався, а згодом різко збільшувався, до $9,36 \text{ см}^2$ на третю добу. З третьої по п'яту добу з моменту смерті знову спостерігали зменшення, а з шостої по дванадцяту добу – стабільне збільшення показника площі вологої плями до значень в діапазоні від 8 до 10 см^2 . З дванадцятої до сімнадцятої доби з моменту смерті спостерігали поступове зменшення показника площі вологої плями до значень в діапазоні $2-4 \text{ см}^2$, з сімнадцятої по двадцять третю добу показник площі вологої плями стабільно знаходився в діапазоні $4-6 \text{ см}^2$, після чого стрибкоподібно збільшувався до значень $10-11 \text{ см}^2$ й надалі залишався на такому ж рівні.

Зміни показника площі вологої плями залежно від часу, який пройшов з моменту смерті тварин, в зразках, що були відібрані з м'язів ділянки стегна котів породи мейн-кун, графічно представлені на рисунку 3.80.



Рис. 3.80. Графік змін показника площі вологої плями залежно від часу з настання смерті, мейн-кун, м'язи стегна.

З першої до третьої доби з моменту смерті тварин показник площі вологої плями спочатку дещо зменшувався, а згодом збільшувався, до $6,53 \text{ см}^2$ на третю добу. З четвертої по п'яту добу з моменту смерті тварини виявляли різке збільшення до $10,67 \text{ см}^2$, а з шостої по чотирнадцяту добу –

стабільне зменшення показника площі вологої плями до значення 3,06 см². З п'ятнадцятої до сімнадцятої доби з моменту смерті тварини спостерігали поступове збільшення показника площі вологої плями до значень в діапазоні 4-6 см², а з вісімнадцятої по двадцятую добу показник площі вологої плями стабільно зменшувався та знаходився в діапазоні 2-4,5 см², згодом поступово збільшуючись до значення 9,52 см².

Зміни показника площі вологої плями залежно від часу, який пройшов з моменту смерті тварин, в зразках, що були відібрані з м'язів ділянки плеча котів породи бурма, графічно представлені на рисунку 3.81.



Рис. 3.81. Графік змін показника площі вологої плями залежно від часу з настання смерті, бурма, м'язи плеча.

З першої по другуї доби з моменту смерті тварин показник площі вологої плями спочатку дещо зменшувався, а згодом різко збільшувався, до 7 см² на третю добу. З четвертої по п'яту добу з моменту смерті виявляли поступове зменшення показника площі вологої плями до 4,7 см², а згодом з шостої по одинадцятую добу з моменту смерті – стрибкоподібне збільшення значень в діапазоні 6-9 см². З дванадцятої по сімнадцятую добу з моменту смерті спостерігали спочатку різке, а згодом поступове зменшення показника

площі вологої плями до значень в діапазоні 3-4 см^2 . З вісімнадцятої по двадцять четверту добу з моменту смерті показник площі вологої плями збільшувався та знаходився в діапазоні 5-6 см^2 , після чого різко збільшувався до значення 10,59 см^2 .

Зміни показника площі вологої плями залежно від часу, який пройшов з моменту смерті тварин, в зразках, що були відібрані з м'язів ділянки стегна котів породи бурма, графічно представлені на рисунку 3.82.



Рис. 3.82. Графік змін показника площі вологої плями залежно від часу з настання смерті, бурма, м'язи стегна.

З першої по п'яту добу з моменту смерті тварин показник площі вологої плями спочатку дуже різко збільшувався до значення 9,09 см^2 ; з шостої по одинадцяту добу з моменту смерті показник площі вологої плями залишався в діапазоні значень 6-8 см^2 . З дванадцятої по чотирнадцяту добу з моменту смерті виявляли різке зменшення показника площі вологої плями до 5,66 см^2 ; згодом з п'ятнадцятої по двадцять другу добу з моменту смерті – значення майже не змінювалися й знаходилися в діапазоні 3-4 см^2 . З двадцять третьої по двадцять сьому добу з моменту смерті показник площі вологої плями різко збільшувався до значення 9,72 см^2 .

Зміни показників площі вологої плями залежно від часу, який пройшов з моменту смерті тварин, в зразках, що були відібрані з м'язів ділянок плеча та стегна котів порід мейн-кун та бурма, графічно представлені на рисунку 3.83.



Рис. 3.83. Графік змін показників площі вологої плями залежно від часу з настання смерті, всіх досліджених тварин.

При дослідженні матеріалу, відібраного від трупів усіх тварин, задіяних у експерименті, можна виокремити загальні закономірності змін показників площі вологої плями, що були отримані зі зразків їх скелетних м'язів, залежно від часу, який пройшов з моменту смерті тварин. З моменту загибелі до першої-другої доби показник площі вологої плями знаходився в діапазоні 2-4 см², іноді навіть маючи тенденцію до зменшення. Починаючи з першої-другої доби з моменту смерті, виявляли стрибкоподібне збільшення показників, які сягали пікових значень приблизно на третю-п'яту добу, в діапазоні 8-11 см². Згодом показники площі вологої плями знаходилися, з невеликими коливаннями, у діапазоні 6-10 см²; починаючи з одинадцятої доби, виявляли різке зменшення показників до діапазону 2-4 см². В діапазоні 2-6 см² їх значення знаходилися до двадцять другої – двадцять третьої доби,

після чого спостерігали різке стрибкоподібне збільшення показників площі вологої плями, одержаної зі зразків скелетних м'язів котів залежно від часу, який пройшов з моменту смерті тварин, з подальшою тенденцією до зростання.

Для статистичної обробки даних в якості нульової гіпотези було взято за основу твердження, що за результатами вимірювання показника площі вологої плями, одержаної зі зразків м'язової тканини трупів котів, не має існувати істотної різниці між показниками, отриманими від тварин різних порід, а також різниці між показниками, встановленими при дослідженні зразків, що були відібрані з різних скелетних м'язів. Таким чином, значення, отримані у певних часових інтервалах, незалежно від породи котів та м'язів, з яких було відібрано зразки, мають корелювати із часом, який пройшов з моменту настання смерті, і за ними можна буде розраховувати час настання смерті тварин, використовуючи одержані дані в якості еталонних.

За результатами статистичної обробки отриманих даних було встановлено наступне. За допомогою тесту Шапіро-Уїлка встановили нормальність розподілу у всіх досліджених вибірках даних (табл. 3.23).

Таблиця 3.23

**Нормальність розподілу вибірок значень площі вологої плями,
отриманої з м'язів дослідних тварин в різні проміжки часу з
моменту смерті, n=4**

Тест Шапіро-Уїлка	Площа вологої плями, м'язи плеча, мейн- кун	Площа вологої плями, м'язи стегна, мейн- кун	Площа вологої плями, м'язи плеча, бурма	Площа вологої плями, м'язи стегна, бурма
Показник нормальності розподілу (W-stat)	0,957271813	0,969241318	0,979122624	0,940969325
Рівень значущості (p- value)	0,299880488	0,560395402	0,828890163	0,11699154
Пороговий рівень значущості (alpha)	0,05	0,05	0,05	0,05
Нормальність	так	так	так	так

За допомогою тесту Левене було виявлено рівність дисперсій у всіх досліджених вибірках даних (табл. 3.24).

Таблиця 3.24

**Рівність дисперсій вибірок значень площі вологої плями,
отриманої з м'язів дослідних тварин в різні проміжки часу з
моменту смерті, n=4**

Тест Левене	Дисперсія між показниками вибірок площі вологої плями м'язів плеча та стегна, мейн-кун	Дисперсія між показниками вибірок площі вологої плями м'язів плеча та стегна, бурма	Дисперсія між показниками вибірок площі вологої плями м'язів котів порід мейн-кун та бурма
Середні значення (means)	0,325441	0,798616	0,492355
Пороговий рівень значущості (alpha)	0,05	0,05	0,05

За допомогою Т-тесту для двох незалежних вибірок із рівними дисперсіями за розподілу Стьюдента було визначено відсутність різниці між вибірками даних значень площі вологої плями м'язів стегна та плеча в тварин кожної дослідженої породи (табл. 3.25).

Таблиця 3.25

**Значення t-критерію вибірок показників площі вологої плями,
отриманої з м'язів дослідних тварин в різні проміжки часу з
моменту смерті, n=4**

Порода котів	Отримане значення критерію Стьюдента (t-stat)	Критичне значення критерію Стьюдента (t-crit)	Рівень значущості (p-value)
Мейн-кун	1,1474	2,0048	0,2562
Бурма	0,8375	2,0048	0,4060

За допомогою ANOVA (однофакторного дисперсійного аналізу) із обчисленням критерію Фішера було виявлено відсутність різниці між вибірками даних значень площі вологої плями м'язів стегна та плеча в котів різних порід (табл. 3.26).

Таблиця 3.26

**Значення F-критерію вибірок показників площі вологої плями,
отриманої з м'язів дослідних тварин в різні проміжки часу з
моменту смерті, n=4**

Джерело варіації	Отримане значення критерію Фішера (F)	Критичне значення критерію Фішера (F-crit)	Рівень значущості (p-value)
Між групами, порід мейн-кун та бурма	0,7179	2,6887	0,5433

Таким чином, достовірність значень площі вологої плями, пов'язаних із часом, що пройшов з моменту смерті, не залежить від того, які породи тварин досліджуються, з яких груп скелетних м'язів відбираються зразки для дослідження. Отже, нульова гіпотеза, згідно виконаних обчислень за тестами Шапіро-Уїлка, Левене, Т-тесту та ANOVA, підтверджується.

Виходячи з вищенаведеного, можна розраховувати час смерті в котів за показником площі вологої плями, на препаратах, отриманих зі зразків скелетних м'язів трупів, використовуючи еталонні значення, наведені в табл. 3.27.

Таблиця 3.27

**Еталонні значення показника площі вологої плями,
отриманої зі зразків скелетних м'язів трупів котів, $M \pm m$**

Доба з моменту смерті	Еталонні значення, cm^2	Доба з моменту смерті	Еталонні значення, cm^2	Доба з моменту смерті	Еталонні значення, cm^2
0	$3,30 \pm 0,33$	10	$7,12 \pm 0,27$	20	$4,70 \pm 1,13$
1	$3,23 \pm 0,56$	11	$8,64 \pm 0,66$	21	$4,38 \pm 0,54$
2	$3,87 \pm 1,01$	12	$5,41 \pm 0,13$	22	$4,83 \pm 0,63$
3	$7,30 \pm 0,74$	13	$5,95 \pm 0,86$	23	$5,43 \pm 0,43$
4	$5,62 \pm 0,73$	14	$4,61 \pm 1,01$	24	$8,01 \pm 0,96$
5	$7,06 \pm 2,04$	15	$3,63 \pm 0,24$	25	$7,99 \pm 0,67$
6	$7,75 \pm 0,46$	16	$4,51 \pm 0,18$	26	$9,13 \pm 0,71$
7	$6,00 \pm 0,32$	17	$3,70 \pm 0,64$	27	$10,17 \pm 0,39$
8	$8,46 \pm 0,20$	18	$4,59 \pm 1,11$		
9	$6,91 \pm 0,23$	19	$4,33 \pm 0,18$		

Висновки до розділу 3

Проведеними дослідженнями встановлено особливості динаміки розвитку посмертних змін в трупах тварин виду кіт свійський, які корелюють із часом настання смерті й тому їх можна використовувати для визначення давності смерті. За допомогою кожного з обраних методів (візуально-пальпаторний, термометрія, мікроскопічний, метод вологої плями) отримано дані, які можна співвідносити з часом настання смерті тварини. Достовірність кількісних даних підтверджено застосуванням ряду статистичних методів. Встановлено ряд відмінностей динаміки розвитку посмертних змін в трупах котів порівняно з літературними даними. На підставі отриманих даних створено таблиці еталонних значень для дослідження кожним із застосованих нами методів.

Отже, для визначення терміну давності настання смерті в кота свійського ефективним є використання перерахованих методів як поодинці, так і в сукупності, із застосуванням отриманих еталонних значень.

Матеріали, викладені в розділі «Результати власних досліджень», висвітлені в статтях і тезах здобувача [164, 165, 255, 256, 258].

РОЗДІЛ 4

АНАЛІЗ І УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Проблема встановлення терміну давності настання смерті в котів, як і в представників інших видів тварин, залишається маловивченою. Набагато краще дана проблема досліджена вченими в галузі людської судової медицини, що обумовлене великою кількістю кримінальних справ на підставах виявлення фактів насильницької чи ненасильницької смерті людей [74, 102, 261]. Тим не менше, значна кількість кримінальних проваджень стосується випадків вбивства саме тварин [49, 139, 220], виявлення їх трупів із невідомою причиною загибелі. Найчастіше жертвами жорстокого поводження стають саме домашні тварини, тварини-компаньони [49, 139], якими часто є саме свійські собаки та коти. Тому потреба в дослідженні проблеми визначення терміну давності настання смерті тварин, зокрема, свійського кота, існує досить серйозна, оскільки дані, отримані в результаті дослідження трупів людей, за рядом причин не можна використовувати для подібних досліджень трупів тварин. Не розроблені й еталонні значення кількісних та якісних показників, за якими визначають давність настання смерті свійського кота.

В процесі вивчення особливостей визначення терміну давності настання смерті тварин, зокрема, котів, велике значення має вибір методів досліджень. Особливо важливим є врахування постмортального інтервалу [171, 215], протягом якого той чи інший метод спроможний надати результати вимірювань, які достовірно корелюють із часом настання смерті. Тому в дисертаційній роботі було підібрано й використано такі методи дослідження давності настання смерті, які в загальному охоплюють досить великий проміжок часу. Використані методи досліджень умовно можна розділити на три категорії: придатні до визначення на короткотривалих постмортальних інтервалах (візуально-пальпаторний, термометричний), на

середньотривалих (мікроскопічний), та на довготривалих (метод вологої плями).

За результатами досліджень терміну давності настання смерті візуально-пальпаторним методом було визначено основні закономірності розвитку трупного задубіння в скелетних м'язах свійського kota. Було встановлено час початку і час закінчення настання трупного задубіння в різних групах скелетних м'язів, відраховуючи від моменту смерті тварин. Визначено, що вже на першу годину після смерті пальпаторно реєструвалося часткове задубіння м'язів ділянок стегна та плеча. Починаючи з 7 години після смерті, добре виражене, виражене або часткове задубіння спостерігалось у всіх групах скелетних м'язів. Найбільш вираженим у всіх групах скелетних м'язів задубіння було на 11-12 години після смерті. На 17 годину в частині груп скелетних м'язів вже виявлялося відклякання, а, починаючи з 19 години, відклякання ставало повним, і надалі ознаки задубіння не реєструвалися.

Згідно літературних даних, трупне задубіння починається з м'язів голови [178], і далі розповсюджується в напрямку тазових кінцівок, зникаючи через певний час у такій же послідовності. За отриманими даними, послідовність настання трупного задубіння в скелетних м'язах котів є іншою. Спочатку це явище починає спостерігатися в м'язах ділянок плеча та стегна, наступної години – в м'язах голови, ший, автоподію кінцівок; через годину – в усіх групах м'язів кінцівок, і лише через ще 4 години – також в м'язах спини, черева, хвоста. Зникає явище трупного задубіння майже одночасно в усіх ділянках, окрім м'язів спини, черева, хвоста, в яких ознаки залякання спостерігали протягом ще двох годин. Вочевидь, така послідовність задубіння обумовлена особливостями ступеня розвиненості тих чи інших груп м'язів в котів, враховуючи їх анатомічні особливості та спосіб пересування. Не виключено, що існуючі літературні дані щодо трупного задубіння в тварин, зокрема, свійського kota, ґрунтуються не на результатах проведених досліджень на трупах тварин, а екстрапольовані з даних,

отриманих вченими в галузі судової медицини в результаті досліджень трупів людей [25, 199, 208].

Отримані дані щодо початку, розвитку, закінчення трупного задубіння в м'язах можуть використовуватися як еталонні значення для встановлення терміну давності настання смерті свійського kota. Необхідно зауважити, що дані, одержані при дослідженні трупів тварин у експертних випадках, можуть відрізнятися від еталонних у разі наявності впливу на труп тварини сторонніх чинників. Для трупного задубіння такими чинниками можуть бути коливання температури оточуючого середовища, загибель від хвороб, що перебігають з симптомами судом, ригідності, ступінь розвиненості мускулатури [41, 178, 213]. Саме тому при дослідженні трупів кошенят не було отримано даних щодо кореляції ступеня трупного задубіння різних груп скелетних м'язів із часом настання смерті – в слабко розвиненій мускулатурі у ранньому віці й задубіння буде виражено нечітко. Тому даний метод слід застосовувати для дослідження трупів дорослих тварин.

За результатами досліджень терміну давності настання смерті термометричним методом було встановлено, що температура трупа, як ректальна, так і печінки, в дорослих котів через 29 годин повністю зрівнюється з температурою навколишнього середовища (за умов вимірювання при кімнатній температурі), тому доцільно використовувати термометрію для встановлення терміну давності настання смерті в котів за показниками температури не пізніше ніж за 29-30 годин після загибелі. Якщо за літературними даними наводиться середня швидкість остигання трупів як людей, так і тварин, приблизно 1°C за годину в першу добу після смерті, і приблизно $0,2^{\circ}\text{C}$ за годину в першу добу після смерті, то згідно отриманих даних спостерігали іншу динаміку трупного охолодження. В усіх досліджених трупах тварин виявляли різке зменшення температури протягом першої години після смерті, на 2°C , а ректальної інколи навіть на 3°C . Надалі швидкість остигання трупів котів ставала меншою, але коливалася нерівномірно, із доволі різкими піками та евтектичними привалами (плато)

значень. Тобто лінійна залежність не простежувалася абсолютно. Отримані графіки трупного охолодження демонстрували залежність, яка дуже нагадувала криві охолодження фізичних твердих тіл, відомі з такої галузі фізики, як термодинаміка [84]. Тому швидкість охолодження трупів котів не є лінійною, що слід враховувати в процесі встановлення терміну давності настання смерті.

Динаміка охолодження тканин у використаних точках виміру, таких як пряма кишка та печінка, дещо відрізняється за числовими значеннями. Температура печінки у всіх досліджених трупах тварин, як правило, була на 0,1-1,2 °C більшою за ректальну. Незважаючи на це, залежність температури від часу за даними від обох точок вимірювання була тотожною. Більші абсолютні значення температури в печінці, аніж в прямій кишці, можна пояснити тим, що печінка є набагато більш ізольованим від оточуючого середовища органом. Тому наявність прошарків тканин між печінкою та навколишнім середовищем (черевна стінка, ребра, шкіра, шерсть) зумовлює значно меншу тепловіддачу, аніж пряма кишка, що має безпосередній контакт із зовнішнім середовищем.

Очікуваним результатом дослідження динаміки зміни температури трупів котів, тобто нульовою гіпотезою, був тезис, який передбачав, що за результатами термометрії трупів дорослих котів у двох точках виміру не повинно існувати істотної різниці між показниками, одержаними від породистих та безпорідних тварин, а також істотної різниці між показниками, одержаними шляхом ректальної термометрії та термометрії печінки. За результатами тесту Шапіро-Уїлка було виявлено ненормальність розподілу вибірок даних. Ненормальність розподілу можна пояснити різким зменшенням температури трупа у першу годину після смерті, оскільки значення температури у точці виміру, що відповідає першій годині після смерті у всіх досліджених випадках, значно відрізняється від інших значень у вибірці. Подальшими тестами, обраними з урахуванням ненормальності розподілу вибірок даних, підтвердили рівність дисперсій та відсутність

різниці між вибірками значень, отриманих від тварин різних порід, та з різних точок виміру. Таким чином, достовірність значень температури трупів дорослих котів, пов'язаних із часом, що пройшов з моменту смерті, не залежить від породи тварин та точок виміру температури. Отже, згідно обчислень за тестами Шапіро-Уїлка, Левене та Манна-Уїтні, нульова гіпотеза підтвердилася, тобто було встановлено, що значення температури трупів дорослих котів, одержані у певних проміжках часу, корелюють із часом смерті й не залежать ані від породи тварин, ані від точки виміру.

Отримані дані щодо динаміки розвитку трупного охолодження можуть використовуватися як еталонні значення для встановлення терміну давності настання смерті свійського kota. Потрібно зауважити, що дані, отримані при дослідженні трупів тварин у експертних випадках, можуть відрізнятися від еталонних у разі наявності впливу на труп тварини сторонніх чинників. Для трупного охолодження такими чинниками можуть бути коливання температури оточуючого середовища, вологості повітря, загибель від хвороб, що перебігають з ознаками збільшення або зменшення температури тіла, крововтрата, ступінь розвитку підшкірної клітковини тощо [2, 71].

Подібна залежність динаміки розвитку трупного охолодження від часу, що пройшов з моменту смерті, була встановлена й за результатами термометрії трупів кошенят. Час остигання трупів кошенят (9 годин) був значно меншим за час остигання трупів дорослих котів (29 годин), що пояснюється різницею лінійних розмірів й маси трупів молодих та дорослих тварин. Внаслідок цього еталонні значення для трупів кошенят не вираховувалися, оскільки час остигання буде змінюватись залежно від віку тварин. Кожного місяця аж до досягнення дорослого віку лінійні розміри та маса тіла кошенят будуть змінюватися, і тому для кожного місяця необхідні окремі еталонні значення.

За результатами досліджень терміну давності настання смерті мікроскопічним методом було визначено основні закономірності розвитку посмертних змін на тканинному рівні в різних органах свійського kota.

Особливістю мікроскопічних змін у всіх досліджених органах свійського kota у часовому інтервалі 0-3 діб з моменту смерті є те, що мікроскопічна їх будова в цілому відповідала такій, яка описана в літературних джерелах як нормальна [28, 89, 113, 114, 136, 187, 192].

В подальших часових інтервалах загальними закономірностями змін в тканинах внутрішніх органів свійського kota були: зміни інтенсивності забарвлення елементів міжклітинних структур та клітин, які реєстрували при мікроскопії гістопрепаратів; утворення порожнин, що були частково або повністю заповнені детритом; характерні зміни в сполучнотканинній стромі досліджених органів; поява в тканинах та в просвітах кровоносних судин паличкоподібних бактерій та утворення їх колоній.

Інтенсивність зафарбовування клітинних і тканинних структур гістологічними барвниками, які були використані для досліджень, напряду залежить від спроможності певних реакційноздатних груп хімічних сполук, які є в складі клітин та міжклітинної речовини, утворювати стійкі сполуки з молекулами цих барвників [115]. Із збільшенням постмортального інтервалу нарастає інтенсивність процесів розпаду полімерів макромолекул, що справляє негативний вплив на здатність тих чи інших структур зафарбовуватися. Тому з часом спроможність клітинних та тканинних структур забарвлюватися фарбами, що використовуються для фарбування гістопрепаратів, зменшується. Барвники можуть не сприйматися певними структурами взагалі, або слабо, або ж нерівномірно сприйматися (в такому разі на гістопрепаратах спостерігають вакуолі, «вічка» тощо).

Детрит являє собою рештки клітинних і тканинних структур і утворюється внаслідок їх розпаду. При мікроскопії гістопрепаратів детрит має вигляд гомогенної зернистої безструктурної слабкoeозинофільної субстанції, яка розташована на певній площі полів зору [25]. Утворення і, відповідно, розташування детриту в полях зору спостерігали двох типів. В одних випадках детрит розподілявся між іще збереженими структурними елементами тканини. В інших випадках виникали чітко контуровані ділянки,

які замість певних структурних елементів тканини містили детрит, причому за таких умов детрит може візуалізуватися на гістопрепаратах, а може й не візуалізуватися, і тоді на місці ділянок з детритом на гістопрепаратах виявляють порожнини. Це явище пов'язане з особливостями технологічного процесу виготовлення гістопрепаратів. Візуально кількість детриту та площа в полях зору, на якій він розташований, збільшуються прямо пропорційно часу, що пройшов з моменту смерті.

У волокнистій сполучній тканині, що є складовою строми внутрішніх органів, спостерігали втрату забарвлення ядер клітинних елементів, а також появу характерної хвилястості. Нормальні колагенові волокна, як правило, прямі. Хвиляста конфігурація, вочевидь, може бути пов'язана із руйнуванням фібрилярної структури колагену внаслідок процесів автолізу та трупного гниття. В подальшому виявляли розпушення колагенових волокон, їх послідовну фрагментацію і руйнування із утворенням детриту. Найбільше хвиляста конфігурація волокон сполучної тканини була виражена в часовому інтервалі 4-12 діб з моменту смерті.

Поява у тканинах та просвітах кровоносних судин внутрішніх органів спочатку окремих бактеріальних клітин, а згодом колоній бактерій, пов'язана із явищем контамінації мікрофлорою, що присутня в організмі тварин за життя, й починає неконтрольовано розмножуватись після смерті [63], за відсутності опору з боку захисних систем організму. Поява бактерій і їх колоній в тканинах та просвітах кровоносних судин внутрішніх органів корелює із часом, що пройшов з моменту настання смерті. Для порівняння, в тих тканинах, що складають поверхню тіла, відбувається додатково й контамінація мікрофлорою зовнішнього середовища. Це прискорює розвиток гнильних змін, внаслідок чого надає хибне уявлення про термін давності настання смерті тварин, зокрема, свійського kota. Як поодинокі бактеріальні клітини, так і колонії бактерій візуально різного розміру, спостерігали в сполучнотканинній стромі печінки, селезінки, лімфатичних вузлів, міжм'язовій сполучній тканині, проміжній сполучній тканині нирок і легень.

Доволі часто бактеріальні клітини спостерігали також в просвітах кровоносних судин. Скоріше за все, це свідчить про посмертне розповсюдження гнильної мікрофлори по різних органах і тканинах саме через кровоносні судини.

В посмугованій м'язовій тканині, як скелетних м'язів, так і серцевого м'яза, виявляли специфічні ознаки, які можна використати для визначення терміну давності настання смерті. Такими ознаками є втрата посмугованості м'язових волокон, а також їх фрагментація, якій передуює поява поперечних тріщин. Швидше за все, ці зміни є результатом посмертного автолізу.

Отримані дані щодо закономірностей динаміки розвитку посмертних змін на тканинному рівні в різних органах свійського kota можуть використовуватися як еталонні для встановлення терміну давності настання смерті тварин цього виду, за виключенням змін в селезінці та лімфатичних вузлах, оскільки вже в часових інтервалах 7-9 і навіть 4-6 діб з моменту смерті виявляли невелику кількість малоінформативних змін, наявність яких не дозволяє точно визначити терміну давності настання смерті. Необхідно зазначити, що дані, отримані при мікроскопічному дослідженні гістопрепаратів, які були відібрані з трупів котів, у експертних випадках, можуть певним чином відрізнятися від еталонних, оскільки на труп тварини можуть впливати сторонні чинники, такі, як коливання температури оточуючого середовища, загибель від інфекційних хвороб, перебування трупа в водному середовищі тощо.

Таким чином, розвиток перерахованих явищ, що виникають в тканинах внутрішніх органів трупів свійського kota, має кореляцію з часом, що проходить з моменту настання смерті. Тому наявність та ступінь розвитку цих явищ надає змогу судити про термін давності настання смерті [39, 151, 240].

За результатами досліджень терміну давності настання смерті методом вологої плями було встановлено, що показник площі вологої плями, отриманої зі зразків м'язів трупів свійського kota, достовірно корелює з

часом настання смерті у період з моменту загибелі тварини до 27 доби. Тому доцільно використовувати даний метод для встановлення терміну давності настання смерті в котів за умов виявлення трупів із довготривалими постмортальними інтервалами, коли вже недоцільно використовувати термометрію, візуально-пальпаторний метод тощо.

Очікуваним результатом дослідження динаміки зміни показника площі вологої плями у зразках, відібраних зі скелетних м'язів трупів котів, тобто нульовою гіпотезою, був тезис, який передбачав, що за результатами вимірювання площі вологої плями не повинна виявлятися істотна різниця між показниками, одержаними від трупів тварин різних порід, а також різниці між показниками, отриманими за дослідження зразків, відібраних з різних груп скелетних м'язів. З цього випливає, що значення, одержані у певних проміжках часу, незалежно від м'язів, з яких відібрано зразки, та породи котів, мають корелювати із часом, що пройшов з моменту настання смерті, і за даними показниками можна буде розраховувати час настання смерті тварин, використовуючи отримані дані як еталонні.

Тестом Шапіро-Уїлка було виявлено нормальність розподілу у всіх вибірках даних, які були досліджені. Це означає, що в жодній вибірці відсутні такі значення, які істотно відрізняються від всіх інших членів ряду.

За допомогою тесту Левене було встановлено рівність дисперсій між показниками вибірок площі вологої плями м'язів стегна та плеча як в трупах котів однієї й тої ж породи, так і між показниками вибірок площі вологої плями м'язів трупів котів різних порід. В усіх випадках середні значення дисперсій перевищували пороговий рівень значущості. Оскільки в досліджених випадках різниця дисперсій не є статистично значущою, дисперсії можна вважати гомоскедастичними. Таким чином, за рівності дисперсій та нормальності розподілу нульова гіпотеза підтверджується.

Використовуючи Т-тест, було встановлено відсутність різниці між вибірками даних значень площі вологої плями м'язів стегна та плеча в трупах котів кожної дослідженої породи, оскільки одержані значення критерію

Стьюдента для вибірок даних кожної породи, порівняних між собою, були меншими за відповідні критичні значення даної величини. Таким чином, встановлено, що значення показника площі вологої плями істотно не залежить від того, з якої саме групи скелетних м'язів, в даному випадку з ділянок плеча чи стегна, відбирати зразки для дослідження цим методом.

Використовуючи однофакторний дисперсійний аналіз, було встановлено, що відсутня різниця між вибірками значень площі вологої плями м'язів стегна та плеча в трупах котів різних порід, оскільки одержані значення критерію Фішера для порівняних між собою вибірок даних, отриманих від котів різних порід, були меншими за відповідні критичні значення даної величини. Таким чином, значення показника площі вологої плями не залежить істотно від породи котів, трупи яких досліджують даним методом.

Отже, нульова гіпотеза, згідно проведеної статистичної обробки за тестами Шапіро-Уїлка, Левене, Т-тестом та однофакторним дисперсійним аналізом, підтверджується. Це означає, що значення, одержані у певних проміжках часу, незалежно від груп м'язів, з яких відібрано зразки, та породи котів, трупи яких досліджено, корелюють із часом, що пройшов з моменту настання смерті.

Передбачалося, що динаміка змін показників площі вологої плями згідно часу настання смерті являтиме собою рівномірне зростання, що характеризується лінійною залежністю. Однак отримані дані характеризувалися дещо іншою тенденцією. Збільшення показників площі вологої плями на 3-5 добу може пояснюватися вивільненням води внаслідок руйнування під дією автолітичних ферментів структур міжм'язової сполучної тканини, а також посмертної дифузії рідкої частини крові з судин, що кровопостачають м'язи, в міжм'язовий простір. В складі м'язових волокон вода в цей час ще залишається, а отже, зберігається їх структура на даному проміжку часу з моменту настання смерті. Протягом постмортального інтервалу з 5 по 11 доби спостерігали відносну стабільність показників площі

вологої плями з моменту настання загибелі тварин, що можна пояснити наявністю в міжм'язовому просторі певним чином обмеженої кількості води, оскільки м'язові волокна в цей час ще не руйнуються. Протягом постмортального інтервалу з 11 по 15 добу виявляли зменшення показників площі вологої плями що можна пояснити втратою деякої кількості води через поверхню трупа та через дифузію в інші його частини. Стабільність показників протягом постмортального інтервалу з 15 до 22-23 діб може бути зумовлена початком розпаду м'язових волокон, і поступового вивільнення води, що компенсує її втрату через поверхню трупа та дифузію в інші його частини. Починаючи з 22-23 доби після смерті, виявляли стрибкоподібне зростання показників площі вологої плями, що може пояснюватися руйнуванням великої кількості м'язових волокон, а також розпадом макромолекул ліпідів та білків, внаслідок чого вода вивільняється. В усіх досліджених вибірках даних наведена тенденція простежується чітко, тому отримані дані можуть слугувати еталоном, з яким можна порівнювати дані, одержані за результатами досліджень за методом вологої плями зразків матеріалу, відібраного від трупів котів, чию давність настання смерті необхідно встановити в процесі виконання відповідних судових експертиз.

Необхідно зазначити, що дані, отримані шляхом дослідження препаратів, отриманих зі скелетних м'язів трупів котів, у експертних випадках, можуть певним чином відрізнятися від еталонних, оскільки є ймовірність впливу на труп тварини сторонніх чинників, таких, як перебування трупа в водному середовищі, виснаження, водне голодування, промерзання або заморожування трупа, обгоряння трупа тощо.

Таким чином, з метою судово-ветеринарного встановлення терміну давності настання смерті свійського kota необхідне використання перерахованих методів як поодинці, так і в сукупності, із застосуванням отриманих еталонних значень. Комплексне використання двох або більше методів є більш ефективним, оскільки надає дані, які можна порівнювати не лише з еталонними даними, але й між собою, однак має здійснюватися з

урахуванням постмортального інтервалу, на якому той чи інший метод доцільно застосовувати.

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі вперше теоретично обґрунтовано та експериментально підтверджено можливість визначення терміну давності настання смерті свійського kota, що необхідно для виконання відповідних судово-ветеринарних експертиз, за особливостями розвитку трупного задубіння, охолодження, мікроскопічних посмертних змін та показниками площі вологої плями. Встановлено характер динаміки розвитку описаних посмертних явищ, та значення постмортальних інтервалів, у яких доцільно визначати термін давності настання смерті свійського kota.

1. Застосування комплексу методів дослідження, використаних в дисертаційній роботі, дозволяє достовірно визначати термін давності настання смерті свійського kota у постмортальному інтервалі тривалістю до 27 діб з моменту загибелі.

2. За особливостями динаміки розвитку трупного задубіння в дорослих котів обґрунтовано визначення терміну давності настання смерті в постмортальному інтервалі тривалістю 2-20 годин з моменту загибелі. Вперше встановлено характерні для трупів свійського kota особливості часу настання та зникнення явищ трупного задубіння в різних ділянках тіла тварин даного виду, а саме – найбільш раннє виявлення в м'язах ділянок плеча та стегна, найбільш пізнє – в м'язах ділянок спини, черева, хвоста.

3. Встановлено, що в трупах кошенят визначення терміну давності настання смерті за особливостями динаміки розвитку трупного задубіння не дозволяє отримати достовірні результати внаслідок слабкого ступеня розвитку скелетної мускулатури.

4. За особливостями динаміки розвитку трупного охолодження в дорослих котів обґрунтовано визначення терміну давності настання смерті в постмортальному інтервалі тривалістю до 29 годин з моменту загибелі. Вперше встановлено характерні для трупів свійського kota особливості

динаміки трупного охолодження, а саме – різке зменшення в перші 2-3 години після смерті, нелінійність із наявністю піків та плато значень.

5. За особливостями динаміки розвитку трупного охолодження в кошенят обґрунтовано визначення терміну давності настання смерті в постмортальному інтервалі тривалістю до 9 годин з моменту загибелі. Вперше встановлено особливості динаміки охолодження трупів кошенят, а саме – різке зменшення в перші 1-2 години після смерті, нелінійність із наявністю піків та плато значень.

6. За особливостями розвитку посмертних змін у різних органах дорослих котів обґрунтовано визначення терміну давності настання смерті в постмортальному інтервалі від 3 до 18 діб з моменту загибелі. Вперше встановлено, що термін давності настання смерті корелює із ступенем розвитку таких ознак: зміни інтенсивності забарвлення елементів міжклітинних структур та клітин; утворення порожнин, частково або повністю заповнених детритом; хвилястість та руйнування колагенових волокон в стромі органів; поява в тканинах та в просвітах кровоносних судин паличкоподібних бактерій та утворення їх колоній.

7. За особливостями динаміки змін показника площі вологої плями в зразках скелетних м'язів, отриманих від трупів свійського kota згідно розробленого і запатентованого нами методу, обґрунтовано визначення терміну давності настання смерті в постмортальному інтервалі від 1 до 27 діб з моменту загибелі. Встановлено, що термін давності настання смерті корелює із отриманими значеннями площі вологої плями.

8. Розроблено еталонні значення показників, що співвідносяться із часом настання смерті, отримані із застосуванням використаних методів досліджень, що дозволяють достовірно визначати термін давності настання смерті свійського kota у експертних випадках.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Одержані результати використовувати у практичній діяльності лабораторій ветеринарної медицини для визначення давності настання смерті свійського kota.
2. Одержані результати використовувати в науково-дослідній роботі, яка виконується у науково-дослідних профільних установах, одним з напрямків діяльності яких є патоморфологічна діагностика хвороб тварин та судово-ветеринарна експертиза.
3. Працівникам патоморфологічних відділів лабораторій ветеринарної медицини використовувати «Методичні рекомендації з судово-ветеринарного встановлення терміну давності настання смерті в котів свійських» у своїй роботі.
4. Одержані результати використовувати в навчальному процесі при викладанні дисциплін «Патологічна морфологія та судова ветеринарія», «Порівняльна морфологія, спеціальна патоморфологія і судова ветеринарна медицина», а також вибіркових дисциплін, які викладаються на факультетах ветеринарної медицини профільних вищих навчальних закладів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Abdulazeez I. O., Noordin M. M. Algor mortis in dogs: a guide to estimation of time of death. *Pertanika Journal of Tropical Agricultural Science*. 2010. Vol. 33, no. 1. P. 105–111.
2. Al-Alousi L. M. A study of the shape of the post-mortem cooling curve in 117 forensic cases. *Forensic Science International*. 2002. Vol. 125, no. 2–3. P. 237–244.
3. Al-Alousi L. M., Anderson R. A., Land D. V. A non-invasive method for postmortem temperature measurements using a microwave probe. *Forensic Science International*. 1994. Vol. 64, no. 1. P. 35–46.
4. Al-Alousi L. M., Anderson R. A., Worster D. M., Land D. V. Multiple-probe thermography for estimating the postmortem interval: I. Continuous monitoring and data analysis of brain, liver, rectal and environmental temperatures in 117 forensic cases. *Journal of Forensic Sciences*. 2001. Vol. 46, no. 2. P. 317–322.
5. Al-Alousi L. M., Anderson R.A., Worster D. M., Land D. V. Multiple-probe thermography for estimating the postmortem interval: II. Practical versions of the triple-exponential formulae (TEF) for estimating the time of death in the field. *Journal of Forensic Sciences*. 2001. Vol. 46, no. 2. P. 323–327.
6. Anderson G. Forensic entomology: the use of insects in animal cruelty cases. *Veterinary Forensics: Animal Cruelty Investigations. Second Edition*. / ed. by M. Merck. 2013. P. 273–286.
7. Ashraf M. Forensic entomology research in Egypt: a review article. *Egyptian Journal of Forensic Sciences*. 2022. Vol. 12, no. 11. P. 11.
8. Attia A., El-Atta M. A. H., El-Sherbiny M., Elsayed E. Evaluation of procalcitonin postmortem levels in some models of death: An experimental study. *Journal of Forensic and Legal Medicine*. 2016. Vol. 37. P. 28-32.
9. Ave M. T., Ordóñez-Mayán L., Camiña M., Febrero-Bande M., Muñoz-Barús J. I. Estimation of the post-mortem interval: effect of storage

- conditions on the determination of vitreous humour [K+]. *Science & Justice*. 2021. Vol. 61, no. 5. P. 697-602.
10. Baccino E., Cattaneo C., Jouineau C., Poudoulec J., Martrille L. Cooling rates of the ear and brain in pig heads submerged in water: implications for postmortem interval estimation of cadavers found in still water. *The American Journal of Forensic Medicine and Pathology*. 2007. Vol. 28, no. 1. P. 80–85.
 11. Baccino E., De Saint Martin L., Schuliar Y. Outer ear temperature and time of death. *Forensic Science International*. 1996. Vol. 83, no. 2. P. 133–146.
 12. Bagsby K., Byrd J., Stern A., Hans Kr. R. Initial blow fly (Diptera: Calliphoridae) colonization of cats (*Felis catus*) in Indiana. *Journal of Medical Entomology*. 2024. Vol. 61, no. 7. P. tjad170.
 13. Bailey D. Practical veterinary forensics. 1st ed. 2016. 439 p.
 14. Balci Y., Basmak H., Kocaturk B. K., Sahin A., Ozdamar K. The importance of measuring intraocular pressure using a tonometer in order to estimate the postmortem interval. *The American Journal of Forensic Medicine and Pathology*. 2010. Vol. 31, no. 2. P. 151–155.
 15. Banaschak S., Rzanny R., Reichenbach J. R., Kaiser W. A., Klein A. Estimation of postmortem metabolic changes in porcine brain tissue using ¹H-MR spectroscopy—preliminary results. *International Journal of Legal Medicine*. 2005. Vol. 119, no. 2. P. 77–79.
 16. Bradley-Siemens N., Brower A. I. Veterinary forensics: firearms and investigation of projectile injury. *Veterinary Pathology*. 2016. Vol. 53, no. 1000.5. P. 988-1000.
 17. Brooks J. W. Postmortem changes in animal carcasses and estimation of the postmortem interval. *Veterinary Pathology*. 2016. Vol. 53, no. 5. P. 929-940.
 18. Brownlie Br. H. W., Munro R. The veterinary forensic necropsy: a review of procedures and protocols. *Veterinary Pathology*. 2016. Vol. 53, no. 5. P. 919-928.

- 19.Brundage A., Byrd J. H. Forensic entomology in animal cruelty cases. *Veterinary Pathology* 2016. Vol. 53 no. 5. P. 898-909.
- 20.Bryant, B. H., Boekelheide K. Time-dependent changes in post-mortem testis histopathology in the rat. *Toxicologic Pathology*. 2007. Vol. 35, no. 5 P. 665–671.
- 21.Byrd J., Sutton L. A review of the Forensic Entomology literature in the south-eastern United States. *WIREs Forensic Science*. 2021. Vol. 3, no. 5. P. e1411.
- 22.Byrd J., Sutton L. Forensic entomology for the investigator. *WIREs Forensic Science*. 2020. Vol. 2, no. 4. P. e1370.
- 23.Card A., Cross P., Moffatt C., Simmons T. The effect of clothing on the rate of decomposition and Diptera colonization on *Sus scrofa* carcasses. *Journal of Forensic Sciences*. 2015. Vol. 60, no. 4. P. 979–982.
- 24.Cardinali I., Tancredi D., Lancioni H. The revolution of animal genomics in forensic sciences. *Journal of Molecular Sciences*. 2023. Vol. 4, no. 10. P. 8821.
- 25.Ceciliason A. S., Gunnar M. A., Nyberg S., Sandler H. Histological quantification of decomposed human livers: a potential aid for estimation of the post-mortem interval? *International Journal of Legal Medicine*. 2021. Vol. 135. P. 253–267.
- 26.Chevyreva I., Faull R. L., Green C. R., Nicholson L. F. Assessing RNA quality in postmortem human brain tissue. *Experimental and Molecular Pathology*. 2008. Vol. 84, no. 1. P. 71–77.
- 27.Christe A., Flach P., Ross S. Clinical radiology and postmortem imaging (virtopsy) are not the same: specific and unspecific postmortem signs. *Leg Med (Tokyo)*. 2010. Vol. 12. no. 5 P. 215–222.
- 28.Cienfuegos A. J., Rotellar F., Jorge B., Martínez-Regueira F., Pardo F., Hernández-Lizoáin J. L. Liver regeneration - the best kept secret. A model of tissue injury response. *Revista Espanola De Enfermedades Digestivas*. 2014. Vol. 106. no. 3. P. 171-194.

- 29.Cobaugh K. L., Schaeffer S. M., DeBruyn, J. M. Functional and structural succession of soil microbial communities below decomposing human cadavers. *PLoS One*. 2015. Vol. 10, no. 6. P. e0130201.
- 30.Cockle D. L., Bell L.S. Human decomposition and the reliability of a “universal” model for post mortem interval estimations. *Forensic Science International*. 2015. Vol. 253:136. P. e1–136.e9.
- 31.Cooper J. E. What is forensic veterinary medicine? its relevance to the modern exotic animal practice. *In: Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine*. 1998. Vol. 4. P. 161-165.
- 32.Cooper J. E., Cooper M. E. Introduction to veterinary and comparative forensic medicine. Oxford. 2010. 182 p.
- 33.Cox R. J., Mitchell S. L., Espinoza E. O. CompuTOD, a computer program to estimate time of death of deer. *Journal of Forensic Sciences*. 1994. Vol. 39, no. 5 P. 1287–1299.
- 34.Cross P., Simmons T. The influence of penetrative trauma on the rate of decomposition. *Journal of Forensic Sciences*. 2010. Vol. 55, no. 2. P. 295–301.
- 35.Damann F. E., Williams D. E., Layton A. C. Potential use of bacterial community succession in decaying human bone for estimating postmortem interval. *Journal of Forensic Sciences*. 2015. Vol. 60, no. 4. P. 844–850.
- 36.De Filippo Fr., Rubini S., Dottori M., Bonilauri P. The use of forensic entomology in legal veterinary medicine: a case study in the north of Italy. *Journal of forensic science & criminology*. 2015. Vol. 3, no. 5. P. 501.
- 37.De Siqueira A., Cuevas C. S. E., Salvagni A. F., Maiorka P. Forensic veterinary pathology: sharp injuries in animal. *Veterinary Pathology*. 2016. Vol. 53, no. 5. P. 979-87.
- 38.De-Giorgio F., Grassi S., d’Aloja E., Paskali V. L. Post-mortem ocular changes and time since death: Scoping review and future perspective. *Legal Medicine*. 2021. Vol. 50. P. 101862.

39. Delgado V., Topa N., Pires I. Veterinary forensic histopathology. *Academic Forensic Pathology*. 2021. Vol. 11, no. 2. P. 72–74.
40. Dettmeyer R. B. Forensic histopathology: fundamentals and perspectives. New York: Springer. 2011. 469 p.
41. DiMaio V. J., DiMaio D. Forensic Pathology. 2nd edition. New York: CRC Press; 2001. 594 p.
42. Donaldson A. E., Lamont I. L. Biochemistry changes that occur after death: potential markers for determining post-mortem interval. *PLoS One*. 2013. Vol. 8, no. 11. P. e82011.
43. Doukas D. Non-accidental injuries in dogs and cats: review of post-mortem forensic evaluations and the social significance of small animal practice. *Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society*. 2022. Vol. 73, no. 1. P. 3543-3552.
44. Edelman G. J., Hoveling R. J. M., Roos M., van Leeuwen T. G., Aalders M. C. G. Infrared imaging of the crime scene: possibilities and pitfalls. *Journal of Forensic Sciences*. 2013. Vol. 58, no. 5. P. 1156–1162.
45. El-Harouny M., El-Dakroory S., Attalla S., Hasan N., Hassab El-N. S. The relationship between postmortem interval and DNA degradation in different tissues of drowned rats. *The Internet Journal of Forensic Science*. 2008. Vol. 4, no. 1.
46. Emerson R. W. ANOVA Assumptions. *Journal of Visual Impairment & Blindness*. 2022. Vol. 116, no. 4. P. 585-586.
47. Ergin M., Koskan O. Comparison of Student-T, Welch's T, and Mann-Whitney U Tests in terms of type I error rate and test power. *Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences*. 2023. Vol. 37, no. 2. P. 223–231.
48. Erlandsson M., Munro R. Estimation of the post-mortem interval in beagle dogs. *Science & Justice*. 2007. Vol. 47, no. 4. P. 150–154.
49. Felsmann Mz., Kusiak D., Olsztyn P. Veterinary expert opinions on conflicts involving dogs and cats in Poland. *International Journal of Forensic Science & Pathology*. 2017.

50. Flach P. M., Gascho D., Schweitzer W. Imaging in forensic radiology: an illustrated guide for postmortem computed tomography technique and protocols. *Forensic Science, Medicine and Pathology*. 2014. Vol. 10, no. 4. P. 583–606.
51. Fountoulakis M., Hardmeier R., Hoyer H., Lubec G. Postmortem changes in the level of brain proteins. *Experimental Neurology*. 2001. Vol. 167. no. 1. P. 86–94.
52. Francis Gr., Jakicic V. Equivalent statistics for a one-sample t-test. *Behavior Research Methods*. 2022. Vol. 55. P. 77–84.
53. Galloway A., Birkby W. H., Jones A. M., Henry T. E., Parks B. O. Decay rates of human remains in an arid environment. *Journal of Forensic Sciences*. 1989. Vol. 34, no. 3 P. 607–616.
54. Garczyńska K., Tzschätzsch H., Assili S., Kühl A. A., Häckel A., Schellenberger E. Effect of post-mortem interval and perfusion on the biophysical properties of ex vivo liver tissue investigated longitudinally by MRE and DWI. *Frontiers in physiology*. 2021. Vol. 3, no. 12. P. 696304.
55. Garland J., Olds K., Rousseau G., Palmiere C., Ondruschka B., Kesha K. Using vitreous humour and cerebrospinal fluid electrolytes in estimating post-mortem interval – an exploratory study. *Australian Journal of Forensic Sciences*. 2020. Vol. 52, no. 6. P. 626-633.
56. Gerdin J. A., McDonough S. P. Forensic pathology of companion animal abuse and neglect. *Veterinary Pathology*. 2013. Vol. 50. P. 994–1006.
57. Giammona S. T., Modell J. H. Drowning by total immersion: effects on pulmonary surfactant of distilled water, isotonic saline, and sea water. *The American Journal of Diseases of Children*. 1967. Vol. 114. P. 612-616.
58. González-Estrada El., Villaseñor J. A., Acosta-Pech R. Shapiro-Wilk test for multivariate skew-normality. *Computational Statistics*. 2022. Vol. 37. P. 1985–2001.
59. Gwaltney-Brant Sh.. Veterinary Forensic Toxicology. *Veterinary Pathology*. 2016. Vol. 53, no. 5. P. 1067-1077.

- 60.Hadley B. M., Robins L. W., Beffa D. A. Estimating time of death of deer in Missouri: a comparison of three indicators. *Journal of Forensic Sciences*. 1999. Vol. 44, no. 6. P. 1124–1130.
- 61.Hauther K. A., Cobaugh K. L., Jantz L. M., Sparer T. E., DeBruyn J. M. Estimating time since death from postmortem human gut microbial communities. *Journal of Forensic Sciences*. 2015. Vol. 60, no. 5. P. 1234–1240.
- 62.Heba El-S. M., El-Shafei D. A., Abouhashem S. N., Alaa El-D. E. A. Could skeletal muscle changes provide a reliable method for estimating the time since death: A histological, biochemical, and DNA study. *Australian Journal of Forensic Sciences*. 2023. Vol. 55, no. 1. P. 46-58.
- 63.Heimesaat M. M., Boelke S., Fischer A. Comprehensive postmortem analyses of intestinal microbiota changes and bacterial translocation in human flora associated mice. *PLoS One*. 2012. Vol. 7, no. 7. P. e40758.
- 64.Heng H. G., Selvarajah G. T., Lim H. T., Ong J. S., Lim J., Ooi J. T. Serial postmortem abdominal radiographic findings in canine cadavers. *Forensic Science International*. 2009. Vol. 192, no. 1–3. P. 43–47.
- 65.Heng H. G., Selvarajah G. T., Lim H. T., Ong J. S., Lim J., Ooi, J. T. Serial postmortem thoracic radiographic findings in canine cadavers. *Forensic Science International*. 2009. Vol. 188, no. 1–3. P. 119–124.
- 66.Heng H. G., Teoh W. T., Sheikh-Omar A. R. Postmortem abdominal radiographic findings in feline cadavers. *Veterinary Radiology & Ultrasound*. 2008. Vol. 49, no. 1. P. 26–29.
- 67.Henssge C. Death time estimation in case work. I. The rectal temperature time of death nomogram. *Forensic Science International*. 1988. Vol. 38, no. 3–4. P. 209–236.
- 68.Henssge C., Althaus L., Bolt J. Experiences with a compound method for estimating the time since death. II. Integration of non-temperature-based methods. *International Journal of Legal Medicine*. 2000. Vol. 113, no. 6. P. 320–331.

- 69.Henssge C., Beckmann E. R., Wischhusen F., Brinkmann B. Determination of the time of death by measurement of central brain temperature. *Zeitschrift fur Rechtsmedizin*. 1984. Vol. 93, no. 1. P. 1–22.
- 70.Henssge C., Madea B. Estimation of the time since death in the early post-mortem period. *Forensic Science International*. 2004. Vol. 144, no. 2–3. P. 167–175.
- 71.Henssge C., Madea B., Gallenkemper E. Death time estimation in case work. II. Integration of different methods. *Forensic Science International*. 1988. Vol. 39, no. 1. P. 77-87.
- 72.Hernandez-Carrasco M., Julian M. A. P., Fabiana Sc. G., Gabriel M. F. Indoor postmortem mutilation by dogs: Confusion, contradictions, and needs from the perspective of the forensic veterinarian medicine. *Journal of Veterinary Behavior*. 2016. Vol. 15. P. 56-60.
- 73.Hostiuc S., Rusu M. C., Mănoiu V. S., Vrapciu Al. D., Negoii I., Popescu M. V. Usefulness of ultrastructure studies for the estimation of the postmortem interval. A systematic review. *Romanian Journal of Morphology and Embryology*. 2017. Vol. 58, no. 2. P. 377–384.
- 74.Huang W.-Hs., Kuo Ch.-Ch., Hu Hs.-Y., Pan Ch.-Hs., Taiching L. Al., Liu Ch.-Hs. Manual strangulation of a stray cat: linking pathologic findings with the crime. *Journal of Veterinary Forensic Sciences*. 2020. Vol. 1, no. 2. P. 5.
- 75.Hubig M., Muggenthaler H., Sinicina I., Mall G. Temperature based forensic death time estimation: the standard model in experimental test. *Leg Med (Tokyo)*. 2015. Vol. 17, no. 5. P. 381–387.
- 76.Intarapanich N., McCobb C. E., Reisman R., Rozanski El., Intarapanich P. P. Characterization and comparison of injuries caused by accidental and non-accidental blunt force trauma in dogs and cats. *Journal of Forensic Sciences*. 2016. Vol. 61, no. 4. P. 993-999.
- 77.Itani M., Yamamoto Y., Doi Y., Miyaishi S. Quantitative analysis of DNA degradation in the dead body. *Acta Medica Okayama*. 2011. Vol. 65, no. 5. P. 299–306.

- 78.Ivorra T., Martínez-Sánchez A., Rojo S. Review of *Synthesiomyia nudiseta* (Diptera: Muscidae) as a useful tool in forensic entomology. *International Journal of Legal Medicine*. 2021. Vol. 135, no. 5. P. 2003-2015.
- 79.Jaafar S., Nokes L. D. Examination of the eye as a means to determine the early postmortem period: a review of the literature. *Forensic Science International*. 1994. Vol. 64, no. 2–3. P. 185–189.
- 80.Jeong S. J., Park S. H., Park J. E., Park S. H., Moon T. Y., Shin S. E., Lee J. W. Extended model for estimation of ambient temperature for postmortem interval (PMI) in Korea. *Forensic Science International*. 2020. Vol. 309. P. 110196.
- 81.Kaliszan M. Studies on time of death estimation in the early post mortem period—application of a method based on eyeball temperature measurement to human bodies. *Leg Med*. 2013. Vol. 15, no. 5. P. 278–282.
- 82.Kaliszan M., Hauser R., Kaliszan R., Wiczling P., Buczynski J., Penkowski M. Verification of the exponential model of body temperature decrease after death in pigs. *Experimental Physiology*. 2005. Vol. 90, no. 5. P. 727–738.
- 83.Kaliszan M., Hauser R., Kernbach-Wighton G. Estimation of the time of death based on the assessment of post mortem processes with emphasis on body cooling. *Leg Med (Tokyo)*. 2009. Vol. 11, no. 3. P. 111–117.
- 84.Kaufman R. The first and second laws of thermodynamics are logically equivalent. *International Journal of Mechanical Engineering Education*. 2024. Vol. 52, no. 2. P. 8-10.
- 85.Khallaf A., Williams R. W. Postmortem cooling of the human head - an infrared thermology study. *Journal of the Forensic Science Society*. 1991. Vol. 31, no. 1. P. 7–19.
- 86.Koppelkamm A., Vennemann B., Lutz-Bonengel S., Fracasso T., Vennemann M. RNA integrity in post-mortem samples: influencing parameters and implications on RT-qPCR assays. *International Journal of Legal Medicine*. 2011. Vol. 125, no. 4. P. 573–580.

- 87.Kulnides N., Lorsirigool A. The Role of Veterinarians in Forensic Science: A Review. *World's Veterinary Journal*. 2023. Vol. 13, no. 3. P. 452-458.
- 88.Kurup Sr. S., Bharathi M., Narayan G., Vinayagamoorathi R., Rajesh R., Suvvari T. K. Estimation of time since death from potassium levels in vitreous humor in cases of unnatural death: a facility-based cross-sectional study. *Cureus*. 2023. Vol. 15, no. 5. P. e39572.
- 89.Leonard C. K., Worden N., Boettcher L. M., Dickinson E., Omstead M. K., Burrows M. A., Hartstone-Rose A. Anatomical and ontogenetic influences on muscle density. *Scientific Reports*. 2021. Vol. 11, no. 1. P. 2114.
- 90.Lew E. O., Matshes E. W. Postmortem changes. *Forensic Pathology: Principles and Practice*. / ed. by D. Dolinak, E. W. Matshes, E. O. Lew. New York: Elsevier/Academic Press. 2005. P. 527–554.
- 91.Listos P., Gryzinska M., Kowalczyk M. Analysis of cases of forensic veterinary opinions produced in a research and teaching unit. *Journal of Forensic and Legal Medicine*. 2015. Vol. 36. P. 84-89.
- 92.Listos P., Gryzinska M., Piorkowski J., Teresinski G. Post-mortem estimation of time of death of dogs based on measurements of kidney temperature in comparison with rectal temperature. *Acta Veterinaria-Beograd*. 2016. Vol. 66, no. 1. P. 76-88.
- 93.Listos P., Komsta R., Łopuszynski W., Gryzinska M., Teresinski G., Chagowski W., Buszewicz G., Dylewska M. Radiological and forensic veterinary analysis of gunshot cases in eastern Poland. *Medycyna Weterynaryjna*. 2016. Vol. 72, no. 7. P. 453-457.
- 94.Lockwood R., Arkow P. Animal abuse and interpersonal violence: The cruelty connection and its implications for veterinary pathology. *Veterinary Pathology*. 2016. Vol. 53, no. 5. P. 910-918.
- 95.Lundquist P. Physical and chemical methods for the estimation of the time of death. *Acta medicae legalis et socialis*. 1956. Vol. 9. P. 205-213.

96. Madea B. Estimating time of death from measurement of the electrical excitability of skeletal muscle. *Journal of the Forensic Science Society*. 1992. Vol. 32, no. 2. P. 117–129.
97. Madea B. Is there recent progress in the estimation of the postmortem interval by means of thanatochemistry? *Forensic Science International*. 2005. Vol. 151, no. 2–3. P. 139–149.
98. Madea B., Herrmann N., Henbge C. Precision of estimating the time since death by vitreous potassium - comparison of two different equations. *Forensic Science International*. 1990. Vol. 46, no. 3. P. 277–284.
99. Madea B., Kernbach-Wighton G. Early and late postmortem changes. Forensic Pathology. *Encyclopedia of Forensic Sciences*. / ed. by J. A. Siegel, P. J. Saukko, M. M. Houck. 2016. P. 217–228.
100. Mall G., Hubig M., Eckl M., Buttner. A., Eisenmenger W. Modelling postmortem surface cooling in continuously changing environmental temperature. *Leg Med (Tokyo)*. 2002. Vol. 4, no. 3. P. 164–173.
101. Marshall T., Hoare F. Estimating the time of death - the rectal cooling after death and its mathematical representation. *Journal of Forensic Sciences*. 1962. Vol. 7. P. 56–81.
102. Martinez R. M., Hetzel U., Thali M. J. Cat CAT-scan: Postmortem imaging and autopsy of two cats. *Journal of Forensic Radiology and Imaging*. 2015. Vol. 3, no. 1. P. 80–86.
103. Martins P. A., Ferreira F., Natal J. R., Parente M., Santos A. Necromechanics: Death-induced changes in the mechanical properties of human tissues. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part H: Journal of Engineering in Medicine*. 2015. Vol. 229, no. 5. P. 343–349.
104. Matuszewski S. Post-mortem interval estimation based on insect evidence: current challenges. *Insects*. 2021. Vol. 12, no. 4. P. 314.
105. McDonough S. P., Gerdin J., Wuenschmann A. Illuminating dark cases: veterinary forensic pathology emerges. *Veterinary Pathology*. 2014. Vol. 52, no. 1. P. 5–6.

106. McDonough S. P., McEwen B. J. Veterinary Forensic Pathology: The Search for Truth. *Veterinary Pathology*. 2016. Vol. 53, no. 5. P. 875-877.
107. McEwen B. Eternally Vulnerable: the pathology of abuse in domestic animals. *Academic Forensic Pathology*. 2017. Vol. 7, no. 3. P. 353-369.
108. McEwen B. J. Nondrowning asphyxia in veterinary forensic pathology: suffocation, strangulation, and mechanical asphyxia. *Veterinary Pathology*. 2016. Vol. 53, no. 5. P. 1037-48.
109. McGarry J., Ratsep E., Ressel L., Leeming G., Ricci E., Verin R., Blundell R., Kipar A., Hetzel U., Yeates J. Introducing forensic entomology in cases of suspected animal neglect. *The Veterinary record*. 2018. Vol. 182, no. 5. P. 139.
110. Megyesi M. S., Nawrocki S. P., Haskell N. H. Using accumulated degree-days to estimate the postmortem interval from decomposed human remains. *Journal of Forensic Sciences*. 2005. Vol. 50, no. 3. P. 618–626.
111. Merck M., Miller D. Postmortem changes and the postmortem interval. *Veterinary Forensics: Animal Cruelty Investigations*. 2nd ed. / ed. by I. A. Ames, J. Wiley. 2013. P. 255–271.
112. Miles L. K., Finaughty A. D., Gibbon E. V. A review of experimental design in forensic taphonomy: moving towards forensic realism. *Forensic Sciences Research*. 2020. Vol. 5, no. 4. P. 249-259.
113. Mirhish M. Sh., Abd R., Nassar A. Anatomical and histological study of trachea and lung in local breed cats felis Catus domesticus L. *Basrah Journal of Veterinary Research*. 2013. Vol. 3, no. 2. P. 266-272.
114. Mirhish M. Sh., Abd R., Nassar A. Histological study of lower respiratory system on cats(Felis catus domesticus l.). 3rd Scientific Conference College of Veterinary Medicine. University of Tikrit. 2016.
115. Mohammed A. T., Abdelfattah-Hassan A., Abdo S., Ali M. I. M., Wagih E. Estimation of the time since death based on the post-mortem histopathological changes in a rat brain: an observational study. *Journal of Advanced Veterinary Research*. 2023. Vol. 13, no. 3. P. 526-530.

116. Mori Ch., Matsumura Sh. Current issues for mammalian species identification in forensic science: a review. *International Journal of Legal Medicine*. 2021. Vol. 135, no. 1. P. 3-12.
117. Muggenthaler H., Sinicina I., Hubig M., Mall G. Database of post-mortem rectal cooling cases under strictly controlled conditions: a useful tool in death time estimation. *International Journal of Legal Medicine*. 2012. Vol. 126, no. 1. P. 79–87.
118. Mulish M., Welsh U. R. Mikroskopische technic / ed. by M. Mulish, U. Welsh. Heidelberg, 2010. P. 127-154.
119. Munmun S., Kamal B. D. Ch., Athang S., Jahan A. Nirmali S. Hair histology and ultrastructure of few wild and semi-wild mammals: A forensic approach. *The indian journal of veterinary sciences and biotechnology*. 2020. Vol. 10, no. 3. P. 75-79.
120. Munoz D. R., de Almeida M., Lopes E. A., Iwamura E. S. Potential definition of the time of death from autolytic myocardial cells: a morphometric study. *Forensic Science International*. 1999. Vol. 104, no. 2–3. P. 81–89.
121. Munro R., Munro H. M. C. Animal abuse and unlawful killing: forensic veterinary pathology. Philadelphia: Saunders/Elsevier. 2008. 124 p.
122. Munro R., Munro H. M. Some challenges in forensic veterinary pathology: a review. *Journal of Comparative Pathology*. 2013. Vol. 149, no. 1. P. 57–73.
123. Nation P. N. Forensic submissions in a diagnostic pathology practice: A 10-year review. *The Canadian Veterinary Journal*. 2021. Vol. 62, no. 4. P. 384–388.
124. Newland X., Boller M., Boller E. Considering the relationship between domestic violence and pet abuse and its significance in the veterinary clinical and educational contexts. *New Zealand Veterinary Journal*. 2019. Vol. 67, no. 2. P. 55-65.

125. Nioi M., Napoli P. E., Demontis R., Locci E., Fossarello M., d'Aloja E. Postmortem ocular findings in the optical coherence tomography era: a proof of concept study based on six forensic cases. *Diagnostics (Basel)*. 2021. Vol. 11, no. 3. P. 413.
126. Novak S.Y. On the T-test. *Statistics & Probability Letters*. 2022. Vol. 189. P. 109562.
127. Ottinger T., Gavier-Widen D., af Segerstad C. H. Development of veterinary forensic pathology from crime scene to court. *Journal of Comparative Pathology*. 2012. Vol. 146, no. 1. P. 61.
128. Ottinger T., Rasmusson B., Segerstad C. H. A. Forensic veterinary pathology, today's situation and perspectives. *Veterinary Record*. 2014. Vol. 175, no. 18. P. 459.
129. Parry M. A. N., Stoll A. The rise of veterinary forensics. *Forensic Science International*. 2020; Vol. 306. P. 110069.
130. Pérez-Martínez C., Bonete G. P., Pérez- Cárceles M. D., Luna A. Influence of the nature of death in biochemical analysis of the vitreous humour for the estimation of post-mortem interval. *Australian Journal of Forensic Sciences*. 2020. Vol. 52, no. 5. P. 508-517.
131. Perper J. Time of death and changes after death. *Medicolegal investigation of death: guidelines for the application of pathology to crime investigation*. 4th ed. / ed. by U. Werner, M. D. Spitz, J. Daniel, M. D. Spitz. Springfield. 2006. P. 87–183.
132. Pex J. O., Meneely K. D., Andrews F. C. Time of death estimation in blacktail deer by temperature and aqueous-humor glucose. *Journal of Forensic Sciences*. 1983. Vol. 28, no. 3. P. 594–600.
133. Piegari G., De Pasquale V., d'Aquino I., De Biase D., Caccia G., Campobasso P. C., Tafuri S., Russo V., Paciello O. Evaluation of muscle proteins for estimating the post-mortem interval in veterinary forensic pathology. *Animals (Basel)*. 2023. Vol. 13, no. 4. P. 563.

134. Poloz Y. O., O'Day D. H. Determining time of death: temperature-dependent postmortem changes in calcineurin A, MARCKS, CaMKII, and protein phosphatase 2A in mouse. *International Journal of Legal Medicine*. 2009. Vol. 123, no. 4. P. 305–314.
135. Proctor K. W., Kelch W. J., New J. C. Jr. Estimating the time of death in domestic canines. *Journal of Forensic Sciences*. 2009. Vol. 54, no. 6. P. 1433–1437.
136. Qayyum M. A. Anatomy and histology of the specialized tissues of the heart of the domestic cat (*Felis catus*). *Acta Anatomica*. 1972. Vol. 82, no. 3. P. 352–367.
137. Rajamani M. N., Rao B., Ravishankar R. Estimation of time since death using vitreous humour potassium values. *Indian Journal of Forensic Medicine & Toxicology*. 2021. Vol. 15. no. 2. P. 2751-2757.
138. Real statistics using Excel. URL: <https://real-statistics.com> (date of access: 03.06.2022).
139. Rebollada-Merino A., Bárcena C., Mayoral-Alegre o J. Fr., García-Real I., Domínguez L., Rodríguez-Bertos A. Forensic cases of suspected dog and cat abuse in the Community of Madrid (Spain), 2014-2019. *Forensic Science International*. 2020. Vol. 316. P. 110522.
140. Reed H. B. A study of dog carcass communities in Tennessee, with special reference to the insects. *The American Midland Naturalist*. 1958. Vol. 59, no. 1. P. 213–245.
141. Ressel L., Hetzel U., Ricci E. Blunt force trauma in veterinary forensic pathology. *Veterinary Pathology*. 2016; Vol. 53, no. 5. P. 941-961.
142. Ribas M. L., Massad R. M. R., Tremori T., Reis S. Postmortem analysis of injuries by roadkill of a white-eared opossum (*Didelphis albiventris*) by radiographs and forensic necropsy - a virtopsy case report. *Journal of Veterinary Science and Technology*. 2015. Vol. 7, no. 1. P. 282.
143. Roberts L. G., Dabbs G. R. A taphonomic study exploring the differences in decomposition rate and manner between frozen and never

- frozen domestic pigs (*Sus scrofa*). *Journal of Forensic Sciences*. 2015. Vol. 60, no. 3. P. 588–594.
144. Rodrigues de S. R., Toebe M., Mello A. Ch., Bittencourt K. Ch. Sample size and Shapiro-Wilk test: An analysis for soybean grain yield. *European Journal of Agronomy*. 2023. Vol. 142. P. 126666.
 145. Rodriguez W. C., Bass W. M. Insect activity and its relationship to decay-rates of human cadavers in east Tennessee. *Journal of Forensic Sciences*. 1983. Vol. 28, no. 2. P. 423–432.
 146. Roe W. D., Gartrell B. D., Hunter S. A. Freezing and thawing of pinniped carcasses results in artefacts that resemble traumatic lesions. *The Veterinary Journal*. 2012. Vol. 194, no. 3. P. 326–331.
 147. Rognum T. O., Hauge S., Oyasaeter S., Saugstad O. D. A new biochemical method for estimation of postmortem time. *Forensic Science International*. 1991. Vol. 51, no. 1. P. 139–146.
 148. Romanelli M. C., Gelardi M., Fiorella M. L., Tattoli L., Di Vella G., Solarino B. Nasal ciliary motility: a new tool in estimating the time of death. *International Journal of Legal Medicine*. 2012. Vol. 126, no. 3. P. 427–433.
 149. Romano C. M., Dorman C. D., Gaskill L. C. Postmortem veterinary toxicology: Animal death investigation and the veterinary diagnostic laboratory. *WIREs Forensic Science*. 2020. Vol. 2, no. 5. P. e1375.
 150. Ruder T. D., Thali M. J., Hatch G. M. Essentials of forensic post-mortem MR imaging in adults. *The British Journal of Radiology*. 2014. Vol. 87, no. 1036. P. 20130567.
 151. Saber M. T., Omran H. F. B., Deib M. El. M., El-Sharkawy I. N., Metwally M., Abd-Elhakim Y. M. Early postmortem biochemical, histological, and immunohistochemical alterations in skeletal muscles of rats exposed to boldenone undecylenate: Forensic implication. *Journal of Forensic and Legal Medicine*. 2021. Vol. 83. P. 102248.

152. Sabucedo A. J., Furton K. G. Estimation of postmortem interval using the protein marker cardiac troponin I. *Forensic Science International*. 2003. Vol. 134. no. 1. P. 11–16.
153. Salvagni Au. F., de Siqueira Ad., Fukushima R. A., de Albuquerque L. Fr. M., Ponge-Ferreira H., Maiorka C. P. Animal serial killing: The first criminal conviction for animal cruelty in Brazil. *Forensic Science International*. 2016. Vol. 267. P. e1-e5.
154. Salvagni F., de Siqueira A., Barbosa A., Rodrigues C., Ramos A., Maiorka P. Forensic veterinary pathology: old dog learns a trick editor's viewpoint forensic veterinary pathology: old dog learns a trick. *Brazilian Journal of Veterinary Pathology*. 2012. Vol. 5. P. 37-38.
155. Sampaio-Silva F., Magalhaes T., Carvalho F., Dinis-Oliveira R. J., Silvestre R. Profiling of RNA degradation for estimation of post mortem interval. *PLoS One*. 2013. Vol. 8, no. 2. P. e56507.
156. Sapienza D., Asmundo Al., Silipigni S., Barbaro U., Cinquegrani A., Granata Fr., Barresi V., Gualniera P., Bottari A., Gaeta M. Feasibility study of MRI muscles molecular imaging in evaluation of early post-mortem interval. *Scientific Reports*. 2020. Vol. 10, no. 1. P. 392.
157. Saukko P. J., Knight B. The pathophysiology of death. *Knight's Forensic Pathology*. 3rd ed. / ed. by P. J. Saukko, B. Knight. New York. Oxford University Press. 2004. P. 52–97.
158. Schoning P, Strafuss AC. Postmortem biochemical changes in canine cerebrospinal fluid. *Journal of Forensic Sciences*. 1980. Vol. 25, no. 1. P. 60–66.
159. Schoning P., Strafuss A. C. Determining time of death of a dog by analyzing blood, cerebrospinal fluid, and vitreous humor collected at postmortem. *American Journal of Veterinary Research*. 1980. Vol. 41, no. 6. P. 955–957.

160. Schoning P., Strafuss A. C. Postmortem biochemical changes in canine vitreous humor. *Journal of Forensic Sciences*. 1980. Vol. 25, no. 1. P. 53–59.
161. Schwarcz H. P., Agur K., Jantz L. M. A new method for determination of postmortem interval: citrate content of bone. *Journal of Forensic Sciences*. 2010. Vol. 55, no. 6. P. 1516–1522.
162. Scrivano S., Sanavio M., Tozzo P., Caenazzo L. Analysis of RNA in the estimation of post-mortem interval: a review of current evidence. *International Journal of Legal Medicine*. 2019. Vol. 133, no. 6. P. 1629–1640.
163. Shapiro H. A. The post-mortem temperature plateau. *Journal of Forensic Medicine*. 1965. Vol. 12, no. 4. P. 137–141.
164. Shkundia D., Serdioucov J., Kruchynenko O. Identification of time of death of cats according to histological changes in some organs. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*. 2023. Vol. 14, no. 3. P. 399–406.
165. Shkundia D., Serdioucov Ja. Determination of the time of death of a domestic cat by measuring the area of a wet spot. *Ukrainian Journal of Veterinary Sciences*. 2024. Vol. 15, no. 1. P. 122–138.
166. Shrestha R., Kanchan T., Krishan K. Methods of estimation of time since death. *StatPearls* 2023 URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK549867/> (date of access: 03.07.2022).
167. Simmons T., Cross P. A., Adlam R. E., Moffatt C. The influence of insects on decomposition rate in buried and surface remains. *Journal of Forensic Sciences*. 2010. Vol. 55, no. 4. P. 889–892.
168. Sinclair L., Merck M., Lockwood R. Forensic investigation of animal cruelty: a guide for veterinary and law enforcement professionals. Washington, DC. Humane Society Press. 2006. 262 p.
169. Smart J. L. Estimation of time of death with a fourier series unsteady-state heat transfer model. *Journal of Forensic Sciences*. 2010. Vol. 55, no. 6. P. 1481–1487.

170. Stern Ad. W., Smith-Blackmore M. Veterinary forensic pathology of animal sexual abuse. *Veterinary Pathology*. 2016. Vol. 53, no. 5. P. 1057-1066.
171. Swift B. Methods of time since death estimation within the early post-mortem interval. *Journal of Homicide and Major Incident Investigation*. 2010. Vol. 6, no. 1. P. 97–112.
172. Swift B., Lauder I., Black S., Norris J. An estimation of the post-mortem interval in human skeletal remains: a radionuclide and trace element approach. *Forensic Science International*. 2001. Vol. 117, no. 1–2. P. 73–87.
173. Tomberlin J. K., Sanford M. R. Forensic entomology and wildlife. *Wildlife Forensics: Methods and Applications*. / ed. by J. E. Huffman, J. R. Wallace. Hoboken, NJ. Wiley-Blackwell. 2011. P. 81–107.
174. Ubelaker D. H. Radiocarbon analysis of human remains: a review of forensic applications. *Journal of Forensic Sciences*. 2014. Vol. 59, no. 6. P. 1466–1472.
175. Vargova G., Takacova D. Cooling of the carcasses for veterinary medico legal use. *Advances in Animal and Veterinary Sciences*. 2016. Vol. 4, no. 6. P. 315-319.
176. Vass A. A. The elusive universal post-mortem interval formula. *Forensic Science International*. 2011. Vol. 204, no. 1–3. P. 34–40.
177. Viciano J., López-Lázaro S., Tanga C. Post-mortem dental profile as a powerful tool in animal forensic investigations - a review. *Animals(Basel)*. 2022. Vol. 12, no. 16. P. 2038.
178. Vikmane G., Tentere L., Berziņa D. Development of the macroscopic post mortem changes of domestic cats. *Students on their way to science*. Collection of abstracts Latvia University of Agriculture. 2015. P. 18.
179. Wang Y., Tang M., Wang P., Liu B., Tian R. The Levene test based-leakage assessment. *Integration*. 2022. Vol. 87. P. 182-193.

180. Watson E., Baucom J. Kr. Two case studies in veterinary forensic imaging and a brief literature review. *Forensic Imaging*. 2020. Vol. 21, no. 4. P. 200382.
181. Wehner F., Wehner H. D., Schieffer M. C., Subke J. Delimitation of the time of death by immunohistochemical detection of insulin in pancreatic beta-cells. *Forensic Science International*. 1999. Vol. 105, no. 3. P. 161–169.
182. Wehner F., Wehner H. D., Schieffer MC, Subke J. Delimitation of the time of death by immunohistochemical detection of thyroglobulin. *Forensic Science International*. 2000. Vol. 110, no. 3. P. 199–206.
183. Wehner F., Wehner H. D., Subke J. Delimitation of the time of death by immunohistochemical detection of calcitonin. *Forensic Science International*. 2001. Vol. 122, no. 2–3. P. 89–94.
184. Wehner F., Wehner H. D., Subke J. Delimitation of the time of death by immunohistochemical detection of glucagon in pancreatic alpha-cells. *Forensic Science International*. 2001. Vol. 124, no. 2–3. P. 192–199.
185. Weidner M. L., Hans R. Kr. A review of Forensic Entomology literature in the Northeastern United States. *WIREs Forensic Science*. 2021. Vol. 3, no. 5. P. e1402.
186. Willey P., Snyder L. M. Canid modification of human remains: implications for time-since-death estimations. *Journal of Forensic Sciences*. 1989. Vol. 34, no. 4. P. 894–901.
187. Williams T. M., Dobson G. P., Mathieu-Costello O., Morsbach D., Worley M. B., Phillips J. A. Skeletal muscle histology and biochemistry of an elite sprinter, the African cheetah. *Journal of Comparative Physiology B: Biochemical, Systemic, and Environmental Physiology*. 1997. Vol. 167, no. 8. P. 527-535.
188. Wilson A. S., Janaway R. C., Holland A. D. Modelling the buried human body environment in upland climes using three contrasting field sites. *Forensic Science International*. 2007. Vol. 169, no. 1. P. 6–18.

189. Yadav S., Dixit K. A. Forensic approaches in the solution of wildlife crime. *International Journal of Multidisciplinary Research and Development*. 2016. Vol. 3, no. 6. P. 89-93.
190. Yamada K., Sato F., Horiuchi N., Higuchi T.. Autopsy imaging for cardiac tamponade in a Thoroughbred foal. *Journal of Equine Science*. 2016. Vol. 27, no. 3. P. 115-118.
191. Yamada K., Satoh K., Kanai E., Madarame H. Role of autopsy imaging in veterinary forensic medicine: experiences in 39 cases. *Journal of Veterinary Medical Science*. 2023. Vol. 85, no. 3. P. 301-307.
192. Yeager A. E., Anderson W. I. Study of association between histologic features and echogenicity of architecturally normal cat kidneys. *American journal of veterinary research*. 1989. Vol. 50, no. 6. P. 860-863.
193. Yitbarek D., Dagnaw G. G. Application of advanced imaging modalities in veterinary medicine: a review. *Veterinary Medicine: Research and Reports*. 2022. Vol. 13. P. 117–130.
194. Zeariya G. M. M., Hammad M. K., Fouda A. M., Al-Dali G. Al., Kabadaia M. M. Forensic-insect succession and decomposition patterns of dog and rabbit carcasses in different habitats. *Journal of Entomology and Zoology Studies*. 2015. Vol. 3, no. 5. P. 473-482.
195. Zhang M. Forensic imaging: a powerful tool in modern forensic investigation. *Forensic Sciences Research*. 2022. Vol. 7, no. 3. P. 385–392.
196. Zhang W., Dong K., Sun J., Huang Zh., Shi P. The relationship between postmortem interval and protein changes in mice. *Journal of Forensic and Legal Medicine*. 2024. Vol. 101. P. 102618.
197. Zhou C., Byard R. W. Factors and processes causing accelerated decomposition in human cadavers - an overview. *Journal of Forensic and Legal Medicine*. 2011. Vol. 18, no. 1. P. 6–9.
198. Автанділов Р. Р., Вітер В. І., Гордон Е. С. Посмертна динаміка вмісту ДНК в ядрах клітин деяких органів при визначенні давності настання смерті. Київ: Наук. кн., 1996. 233 с.

199. Арутюнов А. М. Використання ентомологічних даних при судово-медичній експертизі. *Судово-медична експертиза*. 1963. Вип. 2. С. 51-52.
200. Бакулов З. Н. Зміни крові в області трупних плям при насильницькій і раптовій смерті. *Судово-медична експертиза*. 1996. Вип. 3. С. 3-6.
201. Бакулов З. Н. Про методику дослідження трупних плям. *Судово-медична експертиза*. 1995. Вип. 3. С. 30-33.
202. Балабан О.А., Мірошніков Ю.Л., Антонов В.Ф. Визначення активності іонів калія в крові для встановлення ранніх термінів настання смерті. *Судово-медична експертиза*. 2006. Вип. 1. С. 19-20.
203. Бачинський В. Т., Ванчуляк О. Я., Саркісова Ю. В., Колачова А. Ю. Сучасний погляд на проблему встановлення давності настання смерті в практиці судово-медичної експертизи. *Актуальні проблеми сучасної медицини*. 2018. Т. 18. Вип. 3. С. 280-281.
204. Борисевич Б. В., Лісова В. В., Бурдейна Т. М. Встановлення критеріїв давності настання смерті у кролів. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. Гжицького*. 2010. Т. 12, № 2(2). С. 21-25.
205. Борисевич Б. В., Лісова В. В., Карюхін О. С., Бурдейний О. І. Встановлення критеріїв давності настання смерті в поросят. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. Гжицького*. 2010. Т. 12, № 2(2). С. 26-30.
206. Ботезату Г. А. Судебно-медицинская диагностика давности наступления смерти. Кишинев. 1975. 131 с.
207. Ботезату Г. А., Тетерчев В. В. Ректальная температура как критерий давности смерти при первоначальном осмотре трупа. *Здравоохранение*. 1986. Вып. 4. С. 51-56.
208. Ботезату Г. А., Тетерчев В. В., Унгурян С. В. Диагностика давности смерти в судебной медицине. Кишинёв. 1987. 136 с.

209. Васильєв М. А. Фотометрія як метод об'єктивної реєстрації при експертизі трупних явищ. *Судово-медична експертиза*. 1960. Вип. 4. С. 16-19.
210. Вірабов Р. Х. Динаміка посмертних морфологічних змін рогівки. *Судово-медична експертиза*. 1999. Вип. 4. С. 24-26.
211. Волкова А. В. Основы гистологии, гистохимической техники. М.: Медицина, 1971. 245 с.
212. Воронов В. Т. Тенденції розвитку судово-медичних засобів і технологій задля можливості точного встановлення давності настання смерті. *Судово-медична експертиза*. 2022. Вип. 1. С. 18-23.
213. Головинская Л. И. Посмертные изменения скелетных мышц как критерий установления давности смерти. *Современная диагностика в судебной медицине*. 1981. С. 39 – 41.
214. Горальський Л. П., Хомич В. Т., Кононський О. І. Основи гістологічної техніки і морфофункціональні методи дослідження у нормі та при патології. Житомир: Полісся, 2015. 275 с.
215. Григорян Е. К. Контент аналіз судово–медичної оцінки давності настання смерті. *Український журнал медицини, біології та спорту*. – 2019. Т. 4, № 6 (22). С. 265–270.
216. Давиденко І. С. Можливості застосування лазерних поляризаційних методів для виявлення патологічних процесів у тканині печінки з часовим моніторингом динаміки змін залежно від давності настання смерті. *Судово-медична експертиза*. 2022. Вип.1. С. 50-57.
217. Дворцин Ф. Б. До питання про визначення часу настання смерті по рівню неорганічного Р в спинномозковій рідині трупа. *Тр. суд.-мед. експертів України*. 2005. Вип. 6. С. 14-18.
218. Евгенъев-Тіш Е. М. Визначення давності смерті елементарними методами дослідження. К.: Наук. кн., 1997. 270 с.
219. Європейська конвенція про захист хребетних тварин, що використовуються для дослідницьких або інших наукових цілей від

- 18.03.1986 р. (Рада Європи).: станом на 06 лют. 2020 р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_137#Text (дата звернення 22.04.2020).
220. Кримінальний кодекс України : від 05.04.2001 № 2341-III : станом на 06 січ. 2020 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2341-14#Text> (дата звернення 23.04.2020).
221. Лапач С. Н., Чубенко А. В., Бабич П. Н. Статистические методы в медико-биологических исследованиях с использованием Excel. Київ: МИРИОН, 2000. 320 с.
222. Литвиненко О. Ю. Метод реконструкції полікристалічної структури гістологічних зрізів у визначенні давності утворення ушкоджень внутрішніх органів людини. *Судово-медична експертиза*. 2022. Вип.1. С. 81-86.
223. Луппа Х. Основы гистохимии. М.: Мир, 1980. 343 с.
224. Методичні рекомендації з судово-ветеринарної експертизи пошкоджень, що виникають внаслідок дії на організм тварин патогенних фізичних чинників. / Сердюков Я. К. та ін. К.: ЦП Компринт, 2016. 52 с.
225. Мішалов В. Д., Дунаєв О. В., Костенко Є. Я., Козлов С. В. Перспективи дослідження біологічних рідин для визначення давності смерті. *Український журнал медицини, біології та спорту*. 2019. Т. 4. № 4 (20). С. 218-223.
226. Ольховський В. О., Голубович Л. Л., Хижняк В. В., Коновал Н. С., Дмитренко Ю. О. Визначення тривалості посмертного періоду в судово-медичній експертній практиці: сучасний стан і перспективи. *Експериментальна і клінічна медицина*. 2016. Вип. 4. С. 27-28.
227. Про захист тварин від жорстокого поводження : Закон України від 21.02.2006 р. № 3447-IV : станом на 16 січ. 2020 р. URL: (дата звернення 23.04.2020).

228. Резніков О. Г. Загальні етичні принципи експериментів на тваринах. Перший національний конгрес з біоетики. *Ендокринологія* /ред. О. Г. Резніков. 2003. Т. 8, № 1. С. 142–145.
229. Ромейс Б. Микроскопическая техника. М.: Иностран. лит., 1953. 718 с.
230. Савка І. Г., Козань Н. М., Дунаєв О. В., Олійник І. Ю. Встановлення точних критеріїв діагностики давності настання смерті в судово-медичній практиці. *Судово-медична експертиза*. 2021. Вип. 1. С. 18-24.
231. Саркісова Ю. В. Діагностичні можливості точного встановлення давності настання смерті за концентрацією електролітів у склистому тілі ока людини. *Судово-медична експертиза*. 2021. Вип. 1. С. 79-85.
232. Саркісова Ю. В., Маланчук С. М. Спектрально-селективна лазерно-індукована автофлуоресцентна мікроскопія полікристалічної фракції склистого тіла людини в діагностиці давності настання смерті. *Судово-медична експертиза*. 2020. Вип. 1. С. 61-69.
233. Сердюков Я. К. Тищенко І. О. Встановлення критеріїв визначення давності смерті у котів. *Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини*. 2011. Т. 2, №2(2). С. 552-555.
234. Сердюков Я. К., Богатко Н. М., Яценко І. В. Методологічні підходи до вивчення проблеми визначення давності настання смерті тварин. *Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини: збірник наукових праць ХДЗВА*. 2015. Вип. 30, ч. 2. С. 305-307.
235. Сердюков Я. К., Богатко Н. М., Яценко І. В. Становлення та огляд методологічних підходів до вивчення проблеми визначення давності настання смерті тварин. *Наукові праці Полтавської державної аграрної академії*. 2015. Вип. 9. С. 24-27.
236. Сердюков Я. К., Богатко Н. М., Яценко І. В. Судово-ветеринарна експертиза пошкоджень, що виникають внаслідок дії на організм тварин патогенних фізичних чинників. К.: ЦП Компрінт, 2015. 52 с.

237. Сердюков Я. К., Шкундя Д. Ю. До питання про з'ясування давності настання смерті у свійських котів. *Ветеринарія, технології тваринництва та природокористування*. 2021. Вип. 8. С. 65-69.
238. Сердюков Я. К., Шкундя Д. Ю. Судово–ветеринарне значення встановлення ступеня розвитку вторинних посмертних змін у трупах котів та методи досліджень, що для цього використовуються. *Глобальні виклики ветеринарної медицини XXI століття* : тези доп. Міжнародної наукової конференції, м. Київ, 11 лист. 2021 р. / НУБіП України. Київ, 2021. С. 95-97.
239. Сердюков Я. К., Яценко І. В., Богатко Н. М. Судово-ветеринарна експертиза у випадках асфіксії. Київ : «ЦР «Компринт», 2016. 42 с.
240. Сокол В. К. Особливості мікроскопічних змін тканини організму людини на різних проміжках давності настання смерті. *Судово-медична експертиза*. 2022. Вип. 1. С. 30-34.
241. Спосіб азимутально-інваріантного визначення давності настання смерті за поляризаційним картографуванням полікристалічних плівок ліквору : пат. 116070 Україна : G01N 33/00, G01N 33/483. № у 2016 10844; заявл. 28.10.2016; опубл. 10.05.2017, Бюл. № 9/2017.
242. Спосіб визначення давності настання смерті в першу добу шляхом аналізу комплексного ступеня взаємної поляризації мікроскопічних зображень полікристалічних плівок спинномозкової рідини трупа людини : пат. 134892 Україна : G01N 1/28, G01N 21/00, G01N 21/39. № у 2018 12860; заявл. 26.12.2018; опубл. 10.06.2019, Бюл. № 11/2019.
243. Спосіб визначення давності настання смерті за допомогою фазометрії лазерних зображень гістологічних зрізів біологічних тканин трупа людини : пат. 31626 Україна : G01N 33/00. № у 2008 00189; заявл. 04.01.2008; опубл. 10.04.2008, Бюл. № 7/2008.
244. Спосіб визначення давності настання смерті на довготривалому часовому проміжку шляхом аналізу комплексного ступеня взаємної

- поляризації мікроскопічних зображень полікристалічних плівок спинномозкової рідини трупа людини : пат. 134901 Україна : G01N 1/28, G01N 21/00, G01N 21/39. № у 2018 12910; заявл. 26.12.2018; опубл. 10.06.2019, Бюл. № 11/2019.
245. Спосіб визначення давності настання смерті протягом першої доби за допомогою аналізу полікристалічних плівок спинномозкової рідини трупа людини : пат. 134902 Україна : G01N 1/28, G01N 21/39. № у 2018 12916; заявл. 26.12.2018; опубл. 10.06.2019, Бюл. № 11/2019.
246. Спосіб визначення давності настання смерті та пристрій для його здійснення людини : пат. 38824 А Україна : A61B 5/05, G01N 33/483. № 2000106002; заявл. 24.10.2000 ; опубл. 15.05.2001, Бюл. № 4/2001.
247. Спосіб визначення давності настання смерті шляхом вимірювання площі вологої плями, отриманої зі зразків тканин трупів котів : пат. 153614 Україна : G01N 33/483(2006.01). № у 2023 00709 ; заявл. 23.02.2023 ; опубл. 26.07.2023, Бюл. № 30/2023.
248. Спосіб визначення давності настання смерті шляхом дослідження біофізичних властивостей тканини трупа : пат. 14411 Україна : A61B 5/05, G01N 33/483. № у 2005 10902; заявл. 17.11.2005; опубл. 15.05.2006, Бюл. № 5/2006.
249. Спосіб деполяризаційного визначення давності настання смерті за динамікою зміни поляризаційних зображень ліквару трупа людини : пат. 55308 Україна : G01N 33/00. № у 2010 0672; заявл. 01.06.2010; опубл. 10.12.2010, Бюл. № 23/2010.
250. Спосіб фазового визначення давності настання смерті за допомогою аналізу скловидного тіла : пат. 55306 Україна : G01N 33/00. № у 2010 06720; заявл. 01.06.2010; опубл. 10.12.2010, Бюл. № 23/2010.
251. Спосіб флуоресцентного визначення давності настання смерті за динамікою статистичних моментів лазерних флуоресцентних зображень ліквару трупа людини : пат. 55309 Україна : G01N 33/00. № у 2010 06723; заявл. 01.06.2010; опубл. 10.12.2010, Бюл. № 23/2010.

252. Торосян А. С. Експериментальні матеріали з питання про особливості динаміки трупного залякання залежно від деяких причин смерті. Єреван: ВНОСМІК, 1986. 112 с.
253. Туровець П. П. Дані про деякі дослідження крові узятої з судин шкіри в області трупної плями. К.: ПСУ, 1992. 61 с.
254. Ципковський В. П. Огляд місця події і трупа на місці його виявлення. К.: Медицина, 1980. 102 с.
255. Шкундя Д. Ю., Сердюков Я. К. Визначення давності настання смерті в кошенят за динамікою розвитку трупного охолодження. *Єдине здоров'я – 2022* : тези доп. учасників Міжнародної наукової конференції, м. Київ, 22-24 верес. 2022 р. / НУБіП України. Київ, 2022. С. 161-164.
256. Шкундя Д. Ю., Сердюков Я. К. Динаміка розвитку трупного охолодження як критерій визначення давності настання смерті в котів свійських. *Вирішення сучасних проблем у ветеринарній медицині* : тези доп. учасників VIII Всеукраїнської наук.-практ. інтернет-конференції, м. Полтава, 20-21 лют. 2023 р. / ПДАА. Полтава, 2023. С. 42-46.
257. Шкундя Д. Ю., Сердюков Я. К. Методологія визначення давності настання смерті в м'ясоїдних свійських тварин біофізичними методами. *Біоморфологія XXI століття* : тези доп. Міжнародної наукової конференції присвяченої 100-річчю з часу заснування кафедри анатомії, гістології і патоморфології тварин ім. акад. В. Г. Касьяненка, м. Київ, 23-24 верес. 2021 р. / НУБіП України. Київ, 2021. С. 78-79.
258. Шкундя Д. Ю., Сердюков Я. К. Посмертні мікроскопічні зміни у селезінці та лімфатичних вузлах в kota свійського як критерій встановлення давності настання смерті. *Патоморфологія сьогодення*: тези доп. Міжнародної наукової конференції, присвяченої 125-річчю з часу заснування Національного університету біоресурсів і природокористування України, м. Київ, 28-29 верес. 2023 р. / НУБіП України. Київ, 2023. С. 52-54.

259. Яценко І. В., Дереча Л. М. Можливості судово-ветеринарної експертизи як нового виду судових експертиз. *Теорія та практика судової експертизи та криміналістики*, 2019. Вип. 19. С. 550-567.
260. Яценко І. В., Запара С. І., Захар'єв А. В. Сучасний стан та перспективи розвитку судово-ветеринарної експертизи в Україні. *Теорія та практика судової експертизи і криміналістики : зб. наук. праць*. 2018. Вип. 18. С. 568–575.
261. Яценко І. В., Запара С. І., Захар'єв А. В., Скрипка М. В., Сердюков Я. К. Судово-експертні випадки дослідження трупів тварин з ознаками насильницької смерті від жорстокого поводження. *Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини : зб. наук.праць ХДЗВА*. 2018. Вип. 36, ч. 2. С. 130–138.
262. Яценко І. В., Парилівський О. І. Каліцтво тварин як предмет судово-ветеринарної експертизи. *Аграрний вісник Причорномор'я*. 2022. Вип. 102-103. С. 71-86.
263. Яценко І. В., Сердюков Я. К., Богатко Н. М. Проблеми судово-ветеринарної експертизи за утоплення тварин *Збірник наук. праць Харківської державної зооветеринарної академії «Проблеми зооінженерної та ветеринарної медицини»*. 2017. Вип. 35, ч. 2. С. 111–115.
264. Яценко І. В., Сердюков Я. К., Богатко Н. М., Пчелінська Л. В., Захар'єв А. В. Судово-ветеринарна експертиза та оціночні критерії смертельних вогнепальних поранень тварин. *Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини: збірник наукових праць ХДЗВА*. 2015. Вип. 30, ч. 2. С. 325-329.

ДОДАТКИ

Додаток А

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у наукових фахових виданнях України, включених до міжнародних наукометричних баз даних

1. Сердюков Я. К., Шкундя Д. Ю. До питання про з'ясування давності настання смерті у свійських котів. Ветеринарія, технології тваринництва та природокористування. 2021. Вип. 8. С. 65-69. *(Шкундею Д. Ю. проаналізовано доступні джерела літератури і виконано моніторинг наявних наукових даних щодо проблеми визначення терміну давності настання смерті в котів. Сердюковим Я. К. уточнено відповідні відмінності й узгодження).*

2. **Shkundia D.**, Serdioucov Ja. Determination of the time of death of a domestic cat by measuring the area of a wet spot. Ukrainian Journal of Veterinary Sciences. 2024. Vol. 15, no. 1. P. 122-138. *(Шкундею Д. Ю. виконано дослідження часу настання смерті в котів за допомогою розробленого нею методу вологої плями і підтверджено достовірність отриманих даних за допомогою статистичних обчислень. Сердюковим Я. К. проведено аналіз отриманих даних та скореговано висновки).*

Стаття у науковому виданні України, включеному до міжнародних наукометричних баз даних Scopus та Web of Science Core Collection

3. **Shkundia D.**, Serdioucov J., Kruchynenko O. Identification of time of death of cats according to histological changes in some organs. Regulatory Mechanisms in Biosystems. 2023. Vol. 14, no. 3. P. 399-406. *(Шкундею Д. Ю. проведено мікроскопічне дослідження певних органів свійського kota та вивчено динаміку розвитку помертвих змін на мікроскопічному рівні залежно від часу настання смерті. Сердюковим Я. К. проведено аналіз*

отриманих даних та скореговано висновки. Кручиненком О. В. проведено літературний науковий пошук за проблематикою дослідження).

Методичні рекомендації

4. Шкундя Д. Ю., Сердюков Я. К., Піщанський О. В., Ложкіна О. В. Методичні рекомендації з судово-ветеринарного встановлення терміну давності настання смерті в котів свійських: [методичні рекомендації]. Київ, 2024. 19 с. *(Розглянуто та затверджено на засіданні Вченої ради Державного науково-дослідного інституту з лабораторної діагностики та ветеринарно-санітарної експертизи, протокол № 4 від 12.07.2024 року. Шкундею Д. Ю. проведено дослідження показників, що характеризують термін давності настання смерті свійського kota за допомогою низки методів на різних постмортальних інтервалах, взято участь у формуванні таблиць еталонних значень. Сердюковим Я. К. проведено верифікацію даних, отриманих термометричним та візуально-пальпаторним методами. Піщанським О. В. проведено верифікацію даних, отриманих методом вологої плями та сформовано структурно-логічну схему рекомендацій. Ложкіною О. В. виконано верифікацію результатів гістологічних досліджень, результати яких увійшли до рекомендацій).*

Патент на корисну модель

5. Спосіб визначення давності настання смерті шляхом вимірювання площі вологої плями, отриманої зі зразків тканин трупів котів : пат. 153614 Україна : G01N 33/483(2006.01). № и 2023 00709 ; заявл. 23.02.2023 ; опубл. 26.07.2023, Бюл. № 30/2023. *(Шкундею Д. Ю. розроблено концепцію нового способу визначення терміну давності настання смерті свійського kota та проведено відповідні дослідження. Сердюковим Я. К. взято участь в статистичній обробці отриманих даних та оформленні патенту. Малюком М. О. виконано верифікацію отриманих даних.*

Бокотьком Р. Р. взято участь в статистичній обробці отриманих даних та оформленні патенту).

Тези наукових доповідей

6. **Шкундя Д. Ю., Сердюков Я. К.** Методологія визначення давності настання смерті в м'ясоїдних свійських тварин біофізичними методами. Біоморфологія XXI століття : тези доп. Міжнародної наукової конференції присвяченої 100-річчю з часу заснування кафедри анатомії, гістології і патоморфології тварин ім. акад. В. Г. Касьяненка, м. Київ, 23-24 верес. 2021 р. / НУБіП України. Київ, 2021. С. 78-79. *(Шкундею Д. Ю. проаналізовано доступні джерела літератури і виконано моніторинг наявних наукових даних щодо проблеми визначення терміну давності настання смерті в котів біофізичними методами. Сердюковим Я. К. уточнено відповідні відмінності й узгодження).*

7. **Сердюков Я. К., Шкундя Д. Ю.** Судово-ветеринарне значення встановлення ступеня розвитку вторинних посмертних змін у трупах котів та методи досліджень, що для цього використовуються. Глобальні виклики ветеринарної медицини XXI століття : тези доп. Міжнародної наукової конференції, м. Київ, 11 лист. 2021 р. / НУБіП України. Київ, 2021. С. 95-97. *(Шкундею Д. Ю. проаналізовано доступні джерела літератури і виконано моніторинг наявних наукових даних щодо проблеми визначення терміну давності настання смерті в котів. Сердюковим Я. К. уточнено відповідні відмінності й узгодження).*

8. **Шкундя Д. Ю., Сердюков Я. К.** Визначення давності настання смерті в кошенят за динамікою розвитку трупного охолодження. Єдине здоров'я – 2022 : тези доп. учасників Міжнародної наукової конференції, м. Київ, 22-24 верес. 2022 р. / НУБіП України. Київ, 2022. С. 161-164. *(Шкундею Д. Ю. проведено термометричне дослідження трупів кошенят із визначенням залежності отриманих температурних показників від часу настання смерті. Сердюковим Я. К. проведено аналіз отриманих даних та скореговано висновки).*

9. **Шкундя Д. Ю., Сердюков Я. К.** Динаміка розвитку трупного охолодження як критерій визначення давності настання смерті в котів свійських. Вирішення сучасних проблем у ветеринарній медицині : тези доп. учасників VIII Всеукраїнської наук.-практ. інтернет-конференції, м. Полтава, 20-21 лют. 2023 р. / ПДАА. Полтава, 2023. С. 42-46. *(Шкундею Д. Ю. проведено термометричне дослідження трупів дорослих котів із визначенням залежності отриманих температурних показників від часу настання смерті. Сердюковим Я. К. проведено аналіз отриманих даних та скореговано висновки).*

10. **Шкундя Д. Ю., Сердюков Я. К.** Посмертні мікроскопічні зміни у селезінці та лімфатичних вузлах в кота свійського як критерій встановлення давності настання смерті. Патоморфологія сьогодення: тези доп. Міжнародної наукової конференції, присвяченої 125-річчю з часу заснування Національного університету біоресурсів і природокористування України, м. Київ, 28-29 верес. 2023 р. / НУБіП України. Київ, 2023. С. 52-54. *(Шкундею Д. Ю. проведено мікроскопічне дослідження селезінки та лімфатичних вузлів свійського кота із визначенням динаміки розвитку посмертних змін на мікроскопічному рівні та виконано аналіз отриманих результатів. Сердюковим Я. К. скореговано висновки).*

11. **Шкундя Д. Ю., Сердюков Я. К.** Використання методів статистичної обробки у судовій ветеринарії для встановлення давності настання смерті. Актуальні питання судово-ветеринарної експертизи: реалії та перспективи: тези доп. Всеукраїнської науково-практичної конференції науково-педагогічних працівників та молодих науковців, м. Одеса, 23-24 трав. 2024 р. / ОДАУ. Одеса, 2024. С. 77-80. *(Шкундею Д. Ю. проведено термометричне дослідження трупів кошенят із визначенням залежності отриманих температурних показників від часу настання смерті і підтверджено достовірність отриманих даних за допомогою статистичних обчислень. Сердюковим Я. К. скореговано висновки).*

Затверджую
Проректор з науково-педагогічної,
наукової роботи, професор
Анатолій ШОСТЯ
(підпис)
«03» Вересня 2024 р.
М.П. 

А К Т про впровадження/використання результатів дисертаційної роботи у навчальний процес

Даним актом стверджується, що результати дисертаційної роботи, які висвітлюються у **«Методичних рекомендаціях з судово-ветеринарного встановлення терміну давності настання смерті в котів свійських»**, що представлена на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 211 **«Ветеринарна медицина»**

виконаної **Шкундею Дар'єю Юрївною**
ПІБ здобувача

впроваджено у навчальну програму при викладанні дисципліни:
«Основи судової ветеринарії».

Дані щодо критеріїв, за якими можна визначити термін давності настання смерті в процесі судово-ветеринарної експертизи трупів котів свійських.

на кафедрі **інфекційної патології, гігієни, санітарії та біобезпеки**

у підготовці фахівців за ступенем вищої освіти «Магістр»

за спеціальністю «Ветеринарна медицина»

у Полтавському державному аграрному університеті

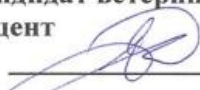
Завідувач кафедри інфекційної патології,
гігієни, санітарії та біобезпеки,
доктор ветеринарних наук, професор



Олег КРУЧИНЕНКО

ПОГОДЖЕНО

Проректор з науково-педагогічної
роботи Львівського національного
університету ветеринарної
медицини та біотехнологій імені
С. З. Гжицького
кандидат ветеринарних наук,
доцент


Ігор ДВИЛЮК
«30» серпня 2024 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з наукової роботи
Львівського національного
університету ветеринарної
медицини та біотехнологій імені
С. З. Гжицького
кандидат сільськогосподарських
наук, доцент




Олег ФЕДЕЦЬ
«30» серпня 2024 р.

А К Т

про впровадження/використання результатів дисертаційної роботи

Даним актом стверджується, що результати дисертаційної роботи на тему: «Судово-ветеринарне встановлення терміну давності настання смерті свійського kota», що представлена на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 211 – «Ветеринарна медицина», виконаної Шкундею Дар'єю Юріівною впроваджено у навчальну програму при викладанні дисциплін «Судово-ветеринарна медицина», Патологічна морфологія та розтин».

Одержані результати дисертаційної роботи щодо критеріїв, за якими можна визначити термін давності настання смерті в процесі судово-ветеринарної експертизи трупів котів свійських використовуються при читанні лекцій і проведенні лабораторних занять з дисциплін «Судово-ветеринарна медицина», «Патологічна морфологія та розтин» на кафедрі нормальної та патологічної морфології і судової ветеринарії під час підготовки фахівців з ступеня вищої освіти «Магістр» та третього освітньо-наукового рівня PhD доктора філософії із спеціальності 211 «Ветеринарна медицина» у Львівському національному університеті ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького.

Декан факультету
ветеринарної медицини,
к. вет. наук, доцент



Юрій СТРОНСЬКИЙ

Завідувач кафедри нормальної та
патологічної морфології і судової ветеринарії,
д. вет. наук, професор



Микола ЖИЛА

ПОГОДЖЕНО
Проректор з науково-педагогічної
роботи та цифрової трансформації

Глазунова О. Г.

(Прізвище, ініціали)

« 13 » 09 2024 р. « »

ЗАТВЕРДЖУЮ
Проректор з наукової роботи та
інноваційної діяльності

Топіва О. Л.

(Прізвище, ініціали)

« 13 » 09 2024 р. « »



А К Т

про впровадження/використання результатів докторської дисертаційної роботи у навчальний процес

Цим актом стверджується, що результати дисертаційної роботи Шкунді Дар'ї Юріївни на тему: «Судово-ветеринарне встановлення терміну давності настання смерті свійського kota», що подана на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 211 «Ветеринарна медицина», включені у навчальну програму та впроваджені для викладання дисципліни «Патологічна морфологія та судова ветеринарія».

Одержані результати дисертаційної роботи Шкунді Дар'ї Юріївни щодо критеріїв, за якими можна визначити термін давності настання смерті в процесі судово-ветеринарної експертизи трупів котів свійських використовуються при читанні лекцій і проведенні лабораторних занять з дисциплін «Патологічна морфологія та судова ветеринарія» та «Порівняльна морфологія, спеціальна патоморфологія і судова ветеринарна медицина» на кафедрі біоморфології хребетних ім. акад. В. Г. Касьяненка (протокол № 2 від 4 вересня 2024 року) у підготовці фахівців ОС «Магістр» галузі знань 21 – «Ветеринарна медицина», спеціальності 211 – «Ветеринарна медицина» у Національному університеті біоресурсів і природокористування України.

Завідувач кафедри,
доктор ветеринарних наук,
професор

Декан факультету ветеринарної медицини,
доктор ветеринарних наук, професор,
академік Національної академії
аграрних наук України

Олег МЕЛЬНИК

Микола ЦВІЛІХОВСЬКИЙ

Погоджено

Проректор з наукової роботи та
інноваційної діяльності
Національного університету
біоресурсів і природокористування



Оксана ТОНХА
2024 р.

Затверджую

Директор Державного
науково-дослідного інституту з
лабораторної діагностики та
ветеринарно-санітарної експертизи



Александр ПІЩАНСЬКИЙ
2024 р.

А К Т

про впровадження у виробництво результатів дисертаційної роботи
на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю
211 «Ветеринарна медицина»

Даним актом стверджується, що результати дисертаційної роботи Дар'ї ШКУНДІ на тему «Судово-ветеринарне встановлення терміну давності настання смерті свійського kota», представленої на здобуття наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 21 «Ветеринарна медицина» за спеціальністю 211 «Ветеринарна медицина», впроваджені в роботі науково-дослідного патоморфологічного відділу Державного науково-дослідного інституту з лабораторної діагностики та ветеринарно-санітарної експертизи (далі – ДНДІДВСЕ).

1. Вид впроваджуваних результатів. Визначення терміну давності настання смерті в kota свійського; Методичні рекомендації з судово-ветеринарного встановлення терміну давності настання смерті в котів свійських.

2. Новизна отриманих результатів. Вперше в Україні досліджено динаміку розвитку трупного задубіння та охолодження, а також посмертних мікроскопічних змін в різних органах залежно від часу настання смерті котів свійських. Розроблено табличні значення, за допомогою яких можна визначати термін давності настання смерті в котів свійських, досліджуючи ступінь розвитку трупного задубіння. Розроблено і запатентовано новий метод визначення терміну давності настання смерті в котів свійських, метод вологої плями. Вперше в Україні досліджено динаміку змін показника площі вологої плями в зразках скелетних м'язів, одержаних від трупів котів свійських, залежно від часу настання смерті. Розроблено еталонні табличні значення, за допомогою яких можна визначати термін давності настання смерті в котів свійських, вимірюючи площу вологої плями.

За допомогою встановлених значень показників можна визначати давність смерті при дослідженні трупів котів у судово-експертних випадках.

3. Практичне впровадження / використання результатів реалізовано в дослідницькій роботі щодо визначення терміну давності настання смерті при дослідженні трупів котів у судово-експертних випадках науково-дослідного патоморфологічного відділу ДНДЛДВСЕ.

4. Значущість отриманих результатів полягає у використанні методів, для яких розроблено еталонні значення показників, які увійшли до «Методичних рекомендацій з судово-ветеринарного встановлення терміну давності настання смерті в котів свійських» (затверджено на засіданні Вченої ради ДНДЛДВСЕ, протокол № 4 від 12 липня 2024 року). Методичні рекомендації розроблені для лікарів – патоморфологів, працівників лабораторій ветеринарної медицини, практичних лікарів ветеринарної медицини, слухачів післядипломної ветеринарної освіти та науково-педагогічних працівників.

5. Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційну роботу виконано в Національному університеті біоресурсів і природокористування України, вона є частиною ініціативної тематики «Розробити критерії встановлення давності настання смерті тварин» (№ державної реєстрації 0123U101669; 2023 – 2025 рр.), що виконується на кафедрі біоморфології хребетних ім. акад. В. Г. Касьяненка.

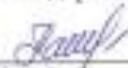
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Державний науково-дослідний інститут з лабораторної діагностики та ветеринарно-санітарної експертизи

Начальник науко-дослідної частини

Заступника директора з наукової роботи


(підпис) Володимир ОТЧЕНАШКО
(ПІ)


(підпис) Тетяна ПАТИКА
(ПІ)

Директор НДІ здоров'я тварин

Завідувач науково-дослідного відділу організації наукової та міжнародної роботи


(підпис) Сергій ГОЛОПУРА
(ПІ)


(підпис) Марія РОМАНЬКО
(ПІ)

Здобувач

Завідувач науково-дослідного патоморфологічного відділу


(підпис) Дир'я ШКУНДІА
(ПІ)


(підпис) Олена ЛОЖКИНА
(ПІ)

« 16 » _____ 2024 р.

« 17 » _____ 2024 р.



(11) **153614**(19) **UA**(51) **МПК****G01N 33/483 (2006.01)**(21) Номер заявки: **u 2023 00709**(22) Дата подання заявки: **23.02.2023**(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: **27.07.2023**(46) Дата публікації відомостей про державну реєстрацію та номер Бюлетеня: **26.07.2023, Бюл. № 30**

(72) Винахідники:

**Малюк Микола Олексійович, UA,
Бокотько Роман Романович, UA,
Шкундя Дар'я Юріївна, UA,
Сердюков Ярослав
Костянтинович, UA**

(73) Володілець:

**НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
УКРАЇНИ,
вул. Героїв Оборони, 15, м.
Київ-41, 03041, UA**

(54) Назва корисної моделі:

СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ ДАВНОСТІ НАСТАННЯ СМЕРТІ ШЛЯХОМ ВИМІРЮВАННЯ ПЛОЩІ ВОЛОГОЇ ПЛЯМИ, ОТРИМАНОЇ ЗІ ЗРАЗКІВ ТКАНИН ТРУПІВ КОТІВ

(57) Формула корисної моделі:

Спосіб визначення давності настання смерті шляхом вимірювання площі вологої плями, отриманої зі зразків тканин, який **відрізняється** тим, що використовують зразки тканин трупів котів, при цьому від трупів відбирають зразки м'язової тканини вагою 3 г, пресують на фільтрувальному папері упродовж 15 хвилин, отримуючи вологу пляму, після чого за допомогою планіметра визначають площу вологої плями, що утворилася, по зовнішньому та внутрішньому обводах для подальшого порівняння із значеннями, що відповідають певним проміжкам часу з моменту загибелі.

**МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ ТА ПРОДОВОЛЬСТВА
УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З ПИТАНЬ БЕЗПЕЧНОСТІ
ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ ТА ЗАХИСТУ СПОЖИВАЧІВ
ДЕРЖАВНИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ІНСТИТУТ З
ЛАБОРАТОРНОЇ ДІАГНОСТИКИ ТА ВЕТЕРИНАРНО-САНІТАРНОЇ
ЕКСПЕРТИЗИ**

**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
З СУДОВО-ВЕТЕРИНАРНОГО ВСТАНОВЛЕННЯ ТЕРМІНУ
ДАВНОСТІ НАСТАННЯ СМЕРТІ В КОТІВ СВІЙСЬКИХ**

КИЇВ – 2024