

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА НОРМАЛЬНОЇ ТА ПАТОЛОГІЧНОЇ ФІЗІОЛОГІЇ ТВАРИН

РОБОЧИЙ ЗОШИТ
ДЛЯ НАВЧАЛЬНОЇ ПРАКТИКИ
З ФІЗІОЛОГІЇ ТВАРИН

(методичні вказівки для студентів факультету ветеринарної медицини)

Студент (ка) -----

Група -----

Керівник практики -----

Біла Церква

2025 р.

УДК 636:61

Укладачі: О.А. Порошинська, К.Є. Лук'яненко, В.І. Козій, С.С. Шмаюн

Робочий зошит для навчальної практики з фізіології тварин: метод. вказівки для студентів факультету ветеринарної медицини / О.А. Порошинська, К.Є. Лук'яненко, В.І. Козій, С.С. Шмаюн. Біла Церква, 2025. 38 с.

У методичних вказівках викладені основні методи оцінки фізіологічного стану тварин, дослідження функціонування різних систем організму, поведінки тварин та деякі гематологічні дослідження, що відповідають вимогам навчальної робочої програми з дисципліни «Фізіологія тварин».

Рецензенти: канд. біол. наук, доцент М.М. Саморай
доктор вет. наук, професор В.І. Карповський

© БНАУ, 2025

Техніка безпеки, ознайомлення з основною апаратурою, обладнанням та роботи з тваринами кафедри нормальної та патологічної фізіології тварин.

Загальні правила під час навчальної практики

Згідно урахування виникнення ризиків територія кафедри поділена на зони. На підлогах накреслені лінії, колір яких пояснює допускається чи обмежується прохід:

- **зелений:** немає обмежень, прохід дозволяється;
- **жовтий:** прохід обмежений, лише згідно правил біобезпеки.

Кафедра нормальної та патологічної фізіології тварин підтримує дрес-код згідно заходів біобезпеки. Працівники кафедри і студенти, які працюють із біоматеріалами у жовтій зоні повинні носити захисний спецодяг (білі халати, які використовують лише перебуваючи у лабораторії). Носіння цього одягу в інших місцях заборонено. При роботі з біоматеріалами необхідно використовувати одноразові рукавички. Увесь персонал кафедри і студенти зобов'язані носити взуття і зовнішній захисний одяг під час роботи з тваринами у віварії - комбінезон, черевики або чоботи. Спецодяг повинен бути чистим та підтримуватися в належному стані.

До виконання завдань студенти допускаються після проведення з ними інструктажу, ознайомлення з правилами поведінки в аудиторіях, з порядком виконання роботи, методами фіксації тварин.

Студенти повинні знати й дотримуватися правил особистої гігієни, підтримувати в чистоті робоче місце.

Заходити в аудиторії слід з дозволу викладача або лаборанта.

Виконувати завдання можна лише з дозволу викладача.

В аудиторіях і тваринницьких приміщеннях забороняється їсти, пити, палити, користуватися вогнем, бігати та кричати.

В аудиторії і тваринницькі приміщення забороняється заходити у верхньому одязі чи без відповідного робочого одягу, заносити одяг та класти його під столи, на обладнання, вішати на стіни.

Студенти повинні знати і дотримуватися основних правил пожежної біобезпеки.

Староста групи повинен стежити за дотриманням студентами правил біобезпеки та дисципліни.

При виявленні зіпсованого обладнання, приладів, інструментів, посуду, порушенні правил біобезпеки іншими студентами, аварії, травмуванні потрібно негайно повідомити викладача. Співробітники кафедри забезпечують безпечні умови роботи для решти студентів, надають першу допомогу потерпілим, а при необхідності звертаються в медпункт або викликають швидку медичну допомогу.

Перед початком виконання роботи студент повинен знати :

- правила користування приладами, обладнанням, інструментами;
- порядок виконання роботи;

- правила безпечного користування лабораторним посудом, хімічними реактивами;
 - правила надання першої медичної допомоги.
- Після закінчення роботи необхідно дотримуватись таких вимог:

- навести порядок на робочому місці, поставити столи та стільці на місце, закрити вікна та кватирки;
- вимкнути електричні прилади та обладнання, закрити водопровідні крани;
- скласти обладнання, прилади та інструменти у відповідне місце;
- зняти спецодяг, вимити з милом руки;
- вимкнути в аудиторії чи манежі освітлення.

Вимоги інструкції є обов'язковими для виконання студентами, які проходять навчальну практику в аудиторіях, манежах та умовах виробництва.

Головні принципи використання тварин з навчальною метою на кафедрі нормальної та патологічної фізіології тварин Білоцерківського НАУ

Загальні етичні вимоги до використання тварин:

1. Експерименти на тваринах допустимі тільки в тих випадках, якщо вони спрямовані на отримання нових наукових знань, поліпшення здоров'я людини або тварин, збереження живої природи, є вкрай необхідними для якісного навчання та підготовки фахівців і не становлять загрози здоров'ю людини.
2. Неприпустимо використовувати тварин в експерименті, якщо наведені в пункті 1 цілі можуть бути досягнуті іншим шляхом.
3. Слід уникати дублювання вже проведених досліджень на тваринах.
4. Вибір тварин, їх кількість, та методи використання повинні бути ретельно обґрунтовані до початку експерименту чи використання в навчальному процесі отримати схвалення Етичного Комітету БНАУ.
5. Тварини для експериментів чи використання у навчальному процесі повинні надходити із офіційного розплідника. Використання бродячих тварин суперечить принципам біоетики.
6. Під час проведення дослідів на тваринах слід проявляти гуманність, уникати завдання їм невинного болю і стресових станів, не завдавати тривалої шкоди їх здоров'ю. Необхідно прагнути до максимального скорочення кількості задіяних тварин і там, де можливо, використовувати навчальні чи наукові методи, які не потребують участі тварин.
7. Досліди на тваринах повинен проводити кваліфікований дослідник, який знайомий з правилами біоетики і дотримується їх. Використання тварин у навчальному процесі проводиться під наглядом фахівця-викладача.

ЗМІСТ

Вступ	6
1. Визначення показників крові	9
1.1 Отримання плазми та сироватки крові	9
1.2 Підрахунок кількості еритроцитів	10
1.3 Підрахунок кількості лейкоцитів	11
1.4 Приготування та фарбування мазків крові	12
1.5 Диференціація лейкоцитів	13
2. Оцінка центральної нервової системи, вищої нервової діяльності та аналізаторів	15
2.1 Дослідження рефлекторної діяльності нервової системи	15
2.2 Оцінка поведінки тварин (протокол поведінки)	17
2.3 Фізіологічне дослідження аналізаторів	19
3. Фізіологічне дослідження системи дихання	20
3.1 Дослідження дихальних рухів	20
3.2 Дослідження фізіологічних дихальних шумів	22
3.3 Термометрія	23
4. Фізіологічне дослідження серцево-судинної системи	23
4.1 Дослідження серцевого поштовху	23
4.2 Фізіологічне дослідження тонів серця	24
4.4 Дослідження кровоносних судин	25
5. Фізіологічне дослідження системи травлення та виділення	26
5.1 Дослідження прийому корму та води	26
5.2 Вивчення особливостей травлення в багатокамерному шлунку	27
5.3 Дослідження діяльності однокамерного шлунка та кишечника	29
5.4 Оцінка сечовиділення у тварин	31
6. Дослідження фізіологічного стану тварини (фізіологічний протокол)	31
7. Щоденник навчальної практики	34
Додатки	36
Рекомендовані джерела інформації	38

ВСТУП

Навчальна практика студентів 2-го курсу факультету ветеринарної медицини має забезпечувати закріплення знань з дисципліни «Фізіологія тварин» та отримання первинних професійних умінь і навичок.

Мета дисципліни «Фізіологія тварин» – вивчення процесів життєдіяльності здорового організму, дослідження закономірностей функцій різних систем під час взаємодії із навколишнім середовищем.

У методичних вказівках викладені основні методи фізіологічного дослідження різних систем організму, поведінки тварин та деякі гематологічні дослідження, які відповідають вимогам навчальної робочої програми з дисципліни «Фізіологія тварин».

Навчальний план практики

№ п/п	Тема	Місце проведення	Тривалість год
1.	Інструктаж з техніки безпеки. Визначення фізіологічних показників крові.	Кафедра нормальної і патологічної фізіології тварин	8
2.	Фізіологічне дослідження поверхневих та глибоких рефлексів, аналізаторів та функціонування систем організму тварин.	Віварій та ННДЦ БНАУ	8
3.	Дослідження поведінки тварин та вироблення умовних рефлексів.	Кінологічний центр "Last Nathy" ТОВ "Музей живої природи, флори та фауни Олександрія"	8
4.	Оцінка фізіологічного стану тварини. Захист навчальної практики.	Віварій та ННДЦ БНАУ Кафедра нормальної і патологічної фізіології тварин	8
Всього:			32

Тема 1. Інструктаж з техніки безпеки. Визначення фізіологічних показників крові.

Мета – ознайомити студентів з правилами техніки безпеки та біобезпеки при роботі з тваринами. Вивчити методи отримання крові від різних видів тварин, плазми, сироватки крові, оволодіти методикою підрахунку еритроцитів, лейкоцитів, вивчити окремі форми лейкоцитів, ознайомитися з особливостями лейкограми у різних видів тварин, навчитись виводити лейкоцитарну формулу, оволодіти технікою приготування мазка крові.

Матеріальне забезпечення: сільськогосподарські тварини чи дрібні домашні тварини, пробірки, вакуумні пробірки, ін'єкційні голки, спирт, вата, вода, антикоагулянт, змішувач для еритроцитів, змішувач для лейкоцитів, капілярна піпетка об'ємом 0,02 мл, 3% розчин NaCl, 3%-ний розчин оцтової кислоти, підфарбований метиленовою синьою камера з сіткою Горяєва, покривні скельця, мікроскоп.

Місце проведення: віварій або ННДЦ БНАУ, кафедра нормальної і патологічної фізіології тварин.

Короткі методичні вказівки. Студенти вивчають методи отримання крові, плазми та сироватки крові. Під контролем викладача студенти підраховують кількість еритроцитів та лейкоцитів у крові тварин. Відпрацьовують методику приготування мазків крові та проводять диференціацію різних видів лейкоцитів, виводять лейкоцитарну формулу. Отримані результати, знання та вміння студенти записують у робочий зошит з навчальної практики.

Тема 2. Фізіологічне дослідження поверхневих та глибоких рефлексів, аналізаторів та функціонування систем організму тварин.

Мета – оволодіти вмінням дослідження поверхневих та глибоких рефлексів, аналізаторів. Освоїти методику оцінки діяльності системи дихання. Ознайомитись зі прийомом корму та води різними видами тварин, процесами травлення, виділення. Оцінити значення системи кровообігу для організму, оволодіти методами визначення функціонального стану серця. Визначити температуру тіла тварини.

Матеріальне забезпечення: сільськогосподарські тварини та дрібні домашні тварини, годинник, фонендоскоп, вата, голки, неврологічний молоточок, дезінфікуючий розчин.

Місце проведення: віварій або ННДЦ БНАУ.

Короткі методичні вказівки. Студенти досліджують механізми виникнення поверхневих та глибоких рефлексів у тварин, вивчають та досліджують загальні принципи структурної та функціональної організації аналізаторів. Розглядають етапи дихання, механізми вдиху і видиху, функцію дихальних шляхів та відпрацьовують методи оцінювання фізіологічного стану дихальної системи. Студенти спостерігають за особливостями прийому корму та води різними видами тварин, особливостями травлення у жуйних тварин. Проводять фізіологічне дослідження системи кровообігу, артеріального і венного пульсу, серцевого поштовху. Проводять термометрію у тварин. Отримані результати, знання та вміння студенти записують у робочий зошит з навчальної практики.

Тема 3. Дослідження поведінки тварин. Вироблення умовних рефлексів.

Мета – ознайомитися зі складно-рефлекторною діяльністю вищої нервової системи, освоїти методики утворення та гальмування умовних рефлексів та їх

значення у тваринництві. Оцінювати поведінкові реакції у тварин та заповнювати етологічний протокол.

Матеріальне забезпечення: тварини.

Місце проведення: філія кафедри кінологічний центр - «Last Nathy», ТОВ «Музей живої природи, флори та фауни Олександрія».

Короткі методичні вказівки. Студенти відпрацьовують критерії оцінки поведінкових реакцій у тварин відповідно до етологічного протоколу. Всю отриману інформацію записують у протокол поведінки тварини робочого зошита з навчальної практики. Студенти спостерігають за проявом безумовних та умовних рефлексів у тварин, їх умови та порядок вироблення. Вивчають умови виникнення зовнішнього та внутрішнього гальмування умовних рефлексів. Отримані результати, знання та вміння студенти записують у робочий зошит з навчальної практики.

Тема 4. Протокол фізіологічного дослідження тварин

Мета – навчитися досліджувати основні фізіологічні показники у тварин та заповнювати протокол фізіологічного дослідження.

Матеріальне забезпечення: тварини, годинник, термометр електронний, спирт, вата.

Місце проведення: віварій або ННДЦ БНАУ, кафедра нормальної і патологічної фізіології тварин.

Короткі методичні вказівки. Студенти на основі проведених досліджень впродовж навчальної практики підсумовують отримані дані, знання та вміння записують у протокол фізіологічного дослідження тварини робочого зошита з навчальної практики.

.

1. ВИЗНАЧЕННЯ ФІЗІОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ КРОВІ

Внутрішнє середовище організму є сукупністю рідких середовищ, що забезпечують взаємозв'язок різних частин організму, його органів, тканин і

окремих клітин. До внутрішнього середовища відносять кров, тканину (інтерстиціальну) рідину, лімфу. У організмі зберігається відносна постійність внутрішнього середовища, яка називається *гомеостазом*. Будь-які зміни в організмі впливають на складові компоненти крові та їх функціях, тому вивчення системи крові має важливе значення для лікаря ветеринарної медицини.

1.1 ОТРИМАННЯ ПЛАЗМИ ТА СИРОВАТКИ КРОВІ

У великих тварин (коні, велика і дрібна рогата худоба, свині) кров беруть із яремної вени. У свиней, крім цього, кров можна взяти із великих судин вуха, орбітального синуса або із хвостової вени. В останньому випадку кінчик хвоста вистригають, а потім гострим скальпелем роблять надріз його вентральної поверхні. У собак та інших м'ясоїдних кров отримують із судин кінцівок, у кролів – з вушної, птахів – з підкрилової вени.

Мета роботи: освоїти методики отримання крові, плазми, сироватки крові.

Матеріали та обладнання: дослідна тварина, водяна баня, пробірки хімічні та центрифужні, ін'єкційна голка, спирт, вата, вода, антикоагулянт.

а) Отримання плазми

Можна використовувати вакуумні пробірки з антикоагулянтом або у пробірку наливають антикоагулянт з розрахунку на 10 мл крові: 0,5 % розчину гепарину 0,3-0,4 мл; 10% трилону Б 6-8 крапель; 5% розчину натрію цитрату 1 мл., наповнюють пробірку кров'ю з яремної або вушної вени і перемішують. Пробірки з кров'ю центрифугують при 3000 об/хв впродовж 15 хв або при 1500 об/хв – 20-30 хв., після чого відмічають пошарове розділення крові.

Власні дослідження.

б) Отримання сироватки крові.

Можна використовувати вакуумні пробірки з активатором згортання крові (пробірка з кремнеземом має кришку червоного кольору). У такій пробірці процес утворення згустку триває 10-30 хвилин, після чого пробірка центрифугується на швидкості не менше 3000 об/хв протягом 10 хвилин для вилучення сироватки зі згустку. Вакуумні пробірки з активатором згортання і гелем (в якості активатору діоксид кремнію і біологічно інертний олефіновий гель). Гель забезпечує розділення сироватки і згустку до 48 годин без повторного центрифугування.

Також можна використовувати скляну пробірку, яку наповнюють кров'ю і ставлять у водяну баню при температурі 38–40 °С, чекають, поки утвориться згусток. Утворений згусток крові відокремлюють скляною паличкою від стінок пробірки. Потім пробірку знову поміщають у водяну баню на 1–1,5 год. для

кращої рефракції згустку крові і отримання максимально можливої кількості сироватки.

Власні дослідження.

1.2 ПІДРАХУНОК КІЛЬКОСТІ ЕРИТРОЦИТІВ

Мета роботи: навчитися підраховувати кількість еритроцитів у крові тварин.

Матеріали та обладнання: дослідна тварина, спирт, ефір, вата, ножиці, ін'єкційна голка, змішувач для еритроцитів (меланжер), капілярна піпетка об'ємом 0,02 мл, 3% розчин NaCl, пробірки з пробками або флакони з-під антибіотиків, камера Горяєва, покривні скельця, мікроскоп.

Змішувач (або меланжер) для еритроцитів являє собою капілярну піпетку з ампулоподібним розширенням, в середині якого знаходиться скляна кулька для перемішування рідини. На змішувач нанесені мітки 0,5, 1 і 101.

Лічильна камера з сіткою Горяєва – це товсте скло з чотирма жолобками, між якими розміщені три прямокутні площини. Середня площа розділена навпіл поперечним жолобком. На кожній половині середньої площини нанесена сітка Горяєва, площа на 0,1 мм нижче бокових. Коли до бокових площин притирають покривне скло, то відстань між ним та сіткою дорівнює 0,1 мм. Сітка Горяєва складається з 225 великих квадратів. 3 них 100 квадратів розділені на прямокутники, 100 квадратів не розділені і 25 квадратів розділені кожний на 16 малих. Сторона малого квадрата дорівнює $1/20$ мм, площа $1/20 \times 1/20 = 1/400$ мм.² площа великого квадрата – $1/25$ мм.² У лабораторних тварин кров беруть з дрібних підшкірних вен вушної раковини.

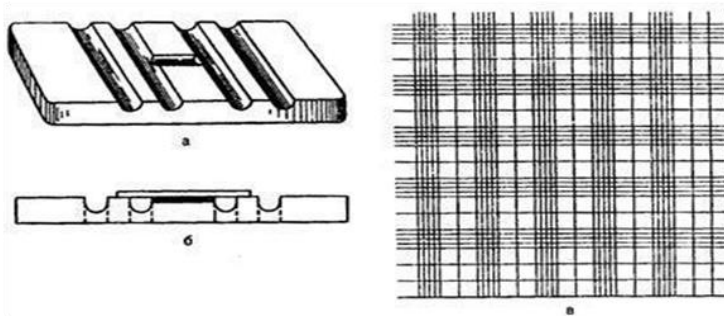


Рис 1. Лічильна камера з сіткою Горяєва

а) Розбавлення крові у змішувачі

Першу краплю витирають ваткою, другу – всмоктують у змішувач до мітки 0,5. Потім до мітки 101 набирають 3%-ний розчин NaCl, при цьому кров розводять у 200 разів. Якщо кров набирають до мітки 1, то розводять у 100 разів. Кінці змішувача затискають між великим і середнім пальцями і перемішують 2–3 хвилини для рівномірного перемішування крові з рідиною.

б) Розбавлення крові методом М.П. П'ятницького (Ніколаєва)

Піпеткою П'ятницького у флакон або пробірку відмірюють 3,98 мл (4 мл за Ніколаєвим) 3 %-го розчину натрію хлориду. Капілярною піпеткою набирають 0,02 мл крові і вносять у розчин натрію хлориду. Флакони закривають пробками і суміш перемішують. Одержують розведення 1:200 (1:201). Заряджають лічильну камеру і ведуть підрахунок клітин.

До чистої сухої камери притирають покривне скло (до появи райдужних кілець). Перші 3–4 краплі із змішувача видують на вату, а наступну краплю наносять на середню площину камери, поряд з покривним склом. У силу капілярності рідина засмоктується під скло. Із пробірки чи флакона після його струшування, розведену кров наносять за допомогою капілярної піпетки чи піпетки для очей. Збільшення мікроскопа: об'єктив – 8, окуляр 10 х або 15 х. Підраховують еритроцити у п'яти великих квадратах /80 малих/, розташованих у сітці по діагоналі. В кожному квадраті рахують всі еритроцити, розташовані всередині нього, а також на верхній та лівій межі. Еритроцити на нижній та правій межі не враховують.

Визначення кількості еритроцитів в 1 мкл крові проводять за формулою:

$$X = \frac{a \times c}{n \times s \times h}$$

де:

- а – кількість підрахованих еритроцитів;
 - с – розведення; n – кількість малих квадратів, у яких підраховані еритроцити;
 - h – глибина камери (1/10 мм);
 - s – площа кожного малого квадрату (1/400 мм²).
- Власні дослідження.

1.3 ПІДРАХУНОК КІЛЬКОСТІ ЛЕЙКОЦИТІВ

Мета роботи: навчитися підраховувати кількість лейкоцитів у крові тварин.

Матеріали і обладнання: змішувач (меланжер) для лейкоцитів, капілярна піпетка об'ємом 0,02 мл, лічильна камера Горяєва, мікроскоп, 3%-ний розчин оцтової кислоти, підфарбований метиленовою синькою, вата, спирт, голка для взяття крові, дослідна тварина.

а) Розбавлення крові у змішувачі

Змішувач (меланжер) для лейкоцитів має менший об'єм ампулоподібного розширення, ніж змішувач для еритроцитів. На капілярній частині його нанесені поділки 0,5 та 1, а вище ампулоподібного розширення – 11. При підрахунку лейкоцитів кров набирають до поділки 0,5 або 1. Потім набирають до мітки 11 розбавник (3 % розчин оцтової кислоти) і перемішують. Кров розводиться у змішувачі відповідно в 10 чи 20 разів.