

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

ФАКУЛЬТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ

Кафедра біохімії і фізіології тварин імені академіка М.Ф.Гулого

**Методичні вказівки
«Робочий зошит до виконання
лабораторних робіт
з фізіології тварин»**

КИЇВ - 2018

УДК 636:612/076.5/

Затверджено вченою радою
факультету ветеринарної медицини
(протокол № 8 від 22.02.2018 р.)

Укладачі: **В.І. Карповський** – д.вет.н., професор; **Ніщеменко М.П.** – д.вет.н., професор; **В.О. Трокоз** – д.с.-г.н., професор; **В.А.Томчук** – д.вет.н., професор, **Л.В. Кладницька** – к.вет.н., доцент; **О.В. Журенко** – к.вет.н., доцент; **Д.І. Криворучко** – к.вет.н., доцент.

Рецензенти: д.вет.н., професор Грищенко В.А.,
к.вет.н., доцент Стегней М.М.

Навчальне видання

Методичні вказівки
«Робочий зошит до виконання
лабораторних робіт
з фізіології тварин»

Укладачі:

Карповський Валентин Іванович
Ніщеменко Микола Прокопович
Трокоз Віктор Олександрович
Томчук Віктор Анатолійович
Кладницька Лариса Володимирівна
Журенко Олена Василівна
Криворучко Дмитро Іванович

Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт складено відповідно до робочої програми з дисципліни фізіологія тварин. Кількість, перелік та порядок виконання робіт на лабораторних заняттях встановлюється робочим планом вивчення курсу фізіології тварин. Кожна робота містить теоретичне обґрунтування матеріалу для вивчення, основний зміст, контрольні питання.

Відповідальні за випуск Карповський В.І., Кладницька Л.В.
– Київ. 2018. – 174 с.

ПРАВИЛА РОБОТИ В ЛАБОРАТОРІЇ ФІЗІОЛОГІЇ ТВАРИН ТА ІНСТРУКЦІЯ З ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ

Робота в лабораторії фізіології тварин може нести певну небезпеку для виконавців. З метою уникнення нещасних випадків слід дотримуватись правил роботи в лабораторії фізіології тварин та інструкції з техніки безпеки.

До роботи в лабораторії допускаються особи, обізнані з інструкцією з техніки безпеки.

Роботи виконуються в спеціальному одязі (халат, шапочка) на закріпленому робочому місці або під витяжною шафою у випадку застосування токсичних, ароматичних або вогнебезпечних речовин.

В процесі роботи треба дотримуватися тиші, чистоти й акуратності, слідкувати, щоб речовини не потрапляли на шкіру та слизові оболонки обличчя і рук, так як більшість сполук у найменшому ступені викликають подразнення.

Ніякі речовини в лабораторії не можна пробувати на смак. Категорично заборонено схилитися над посудиною і вдихати на повні груди. Нюхати речовини можна лише обережно спрямовуючи на себе пари або гази легким рухом долоні.

На кожній посудині з реактивом має бути етикетка з написом речовини, що міститься в ній.

При використанні скляних піпеток, капілярів категорично заборонено засмоктувати ротом хімічні реактиви або матеріал для дослідження. З цією метою застосовують гумові груші.

При нагріванні речовин у скляних колбах та пробірках не допустимо спрямовувати їх отвори на людину. Не можна також заглядати у ємності при нагріванні оскільки можливий непередбачений викид гарячої маси або отруйних парів. Нагрівання скляного посуду здійснюють по всій довжині з метою рівномірного прогрівання для запобігання його розтріскування.

При роботі з центрифугою необхідно пам'ятати про необхідність врівноважування пробірок зі зразками.

Дотримуватись правил роботи та безпеки при роботі з електроприладами.

При роботі з агресивними речовинами (кислоти, луги, тощо) слід пам'ятати, що відпрацьовані речовини слід знешкоджувати і не зливати у каналізацію.

У лабораторії заборонено приймати їжу, пити воду, палити.

У разі нещасного випадку негайно повідомити викладача та скористатися аптечкою першої допомоги.

Після завершення дослідів необхідно привести робоче місце та посуд у належний стан, вимкнути прилади, світло, воду.

З інструкцією ознайомився студент _____ курсу _____ групи, факультету ветеринарної медицини

ПІБ _____ Підпис _____

НАДАННЯ ПЕРШОЇ ДОЛІКАРСЬКОЇ ДОПОМОГИ В ЛАБОРАТОРІЇ ФІЗІОЛОГІЇ ТВАРИН

1. Для попередження отруєнь при потраплянні на шкіру ароматичних аміно- та нітросполук потрібно забруднену ділянку тіла ретельно обмити прохолодною водою, а потім обробити 2% розчином оцтової кислоти.
2. При термічних опіках уражене місце слід змочити етиловим спиртом або 3-5 % розчином свіжоприготовленого таніну.
3. Якщо загорівся одяг, спочатку слід погасити полум'я, накинувши вовняну ковдру або іншим засобом, потім зняти з потерпілого одяг і викликати лікаря. При важких опіках допомога надається тільки медичним персоналом.
4. При хімічних опіках необхідно видалити зі шкіри речовину, яка викликала опік, відповідним розчином: при попаданні кислоти або лугу на поверхню шкіри потрібно негайно промити це місце струменем води. Потім, якщо потрапила кислота, обробити уражене місце 2 % розчином гідрокарбонату натрію, або 1 % розчином аміаку. Якщо потрапив луг – 1 % розчином лимонної або оцтової кислоти і накласти суху пов'язку. Викликати невідкладну допомогу.
5. При попаданні хімічної речовини в око потрібно негайно промити його водою, а потім 2 % розчином гідрокарбонату натрію – якщо потрапила кислота, або 2 % розчином борної кислоти – якщо потрапив луг.
6. При порізах шкіри не слід торкатися рани руками і сторонніми предметами. Обробити рану 5% розчином йоду і накласти стерильну пов'язку.
7. При ураження електричним струмом потерпілому надається перша медична допомога і викликається лікар незалежно від стану потерпілого. До приїзду лікаря потерпілого треба покласти в зручну позу, забезпечити цілковитий спокій, постійно спостерігаючи за пульсом і диханням. Ні в якому разі потерпілому не можна рухатися. Якщо потерпілий знепритомнів, але зберігає стійке дихання і пульс, йому треба дати нюхати нашатирний спирт, збризнути обличчя водою і забезпечити цілковитий спокій. Якщо потерпілий дихає рідко і судорожно, йому потрібно робити непрямий масаж серця і штучне дихання. За відсутності у потерпілого ознак життя (дихання та пульсу) йому роблять непрямий масаж серця і штучне дихання.

ВСТУП

Основна мета методичних вказівок – допомогти студентам підготувати та виконати лабораторні роботи на лабораторних заняттях з дисципліни «Фізіологія тварин».

У процесі складання цих вказівок автори спирались на багаторічний досвід викладання дисципліни колективом співробітників кафедри фізіології тварин НУБІП України. Студентам пропонуються роботи відповідно до програми курсу та з урахуванням бюджету часу, відведеного навчальним та робочим планами.

Кількість та перелік лабораторних робіт встановлюються робочим планом вивчення курсу фізіології тварин окремо на факультеті ветеринарної медицини та біолого-технологічному факультеті.

Під час підготовки до чергового лабораторного заняття студенти самостійно ознайомлюються зі змістом та методикою виконання роботи. Вони також повинні вивчити відповідний теоретичний матеріал, який є в підручниках, з урахуванням зазначених у роботі конкретних питань по кожній з тем.

Під час лабораторно-практичних занять студенти самостійно проводять досліди, результати яких заносять у протокол, аналізують, і за участю викладача роблять висновки.

РОБОТА 1.1. ОЗНАЙОМЛЕННЯ З ОСНОВНОЮ АПАРАТУРОЮ ТА ОБЛАДНАННЯМ

Фізіологія – наука експериментальна, тому під час її вивчення широко застосовуються різні методи досліджень.

Для дослідження фізіологічних функцій у тварин як вітчизняні, так і зарубіжні вчені розробили велику кількість експериментальних методів із застосуванням різного лабораторного обладнання. Під час проведення експерименту використовують прилади для подразнення тканин та органів, реєстрації рухів, для визначення тиску, температури тіла, кількості газів. Велике значення у вивченні нервових процесів мають прилади для відведення, посилення та реєстрації біострумів у клітинах, тканинах та органах.

Нижче подається описання приладів та інструментів, які найчастіше використовуються у фізіологічному експерименті.

Для подразнення збудливих тканин найчастіше використовується слабкий постійний чи змінний електричний струм. Змінний струм за допомогою випрямлячів перетворюється у постійний, який використовується для живлення індукційних апаратів. Останні дають короткочасні імпульси, які не викликають помітних змін у тканинах та органах.

Джерела електричного струму: гальванічні елементи, лужні та кислотні акумулятори, випрямлячі змінного струму.

Прилади, які змінюють силу струму: автотрансформатори, реостати, реохорди.

Індукційні апарати: перемикачі сітки електричного струму, електромагнітні перемикачі, електромагнітні камертони, метроном-перемикач.

Електроключі та комутатори: ключ-рубильник, ключ Дюбуа-Реймона, ключ Гельмгольца, комутатори для перемикання струму з одного ланцюга на інший і для зміни напрямку постійного струму.

Електричні стимулятори: імпульсний стимулятор ІСЕ-ОЛ, електростимулятор лабораторний ЕСЛ-2, електрометромом.

Електроди: стимулюючі та відвідні, переносні, поверхневі, такі, що поляризуються і не поляризуються, вживлені мікроелектроди та ін.

Реєструючі прилади: пневмограф, спірограф, кардіограф, капсула Маррея, важіль Енгельмана, міографи, кімографи, чорнильні пера, стрічки для кімографів, механічні, електричні визначники часу.

Вимірювальні прилади: струнний та дзеркальний гальванометри, манометри, амперметри, вольтметри, мілівольтметри, термометри ртутні і електричні та інші прилади.

Прилади-перетворювачі неелектричних процесів в електричні (і навпаки): краплезаписувачі, механоелектричні, термоелектричні, фотоелектричні, індукційні датчики, первинні та вторинні перетворювачі, спеціальні реєструючі прилади (електрокардіограф, осцилограф медичний з пером, чорнильний реєстратор із транзисторним підсиленням, оксигеомограф).

Допоміжні прилади, інструменти та пристосування: штативи, набір хірургічних інструментів (великий та малий), станки для фіксації (великий та малий), підставки, таблиці та ін.

Під керівництвом викладача студенти знайомляться з названим вище лабораторним обладнанням та його призначенням. Вивчають принципи будови різних приладів та замальовують схеми. Вчать правильно використовувати обладнання згідно з інструкціями та матеріалами, які є в навчальних посібниках.

Під час занять викладач демонструє запис роботи окремих органів тварин важільним та повітряним методами (кардіографія у жаби, пневмографія у кролика та ін.).

Контрольні питання

1. Які джерела струму та прилади використовуються для подразнення тканин?
2. Як можна виміряти силу постійного струму?
3. Яка схема електроланцюга із застосуванням індукційного апарата?
4. Які є перемикачі сітки електричного струму та принципи їх роботи?
5. Види електродів. Коли застосовуються неполяризовані електроди?
6. Які основні прилади та обладнання фізіологічної лабораторії?

Висновок:

Роботу прийнято

(підпис викладача)

Нотатки:

2. ФІЗІОЛОГІЯ М'ЯЗІВ І НЕРВІВ

Нервова та м'язова тканини належать до таких тканин в організмі, діяльний стан яких проявляється у формі збудження та скорочення і характеризується комплексом електричних, біохімічних, функціональних змін клітинних мембран. Особливе значення мають біоелектричні процеси, які зумовлюють проведення збудження по нервових волокнах та скорочення поперечно смугастих та гладеньких м'язів. Вивчення цього розділу є необхідною умовою для послідовного розуміння фізіології центральної нервової системи та вищої нервової діяльності.

Дата _____

РОБОТА 2.1. ВИГОТОВЛЕННЯ НЕРОВО-М'ЯЗОВОГО ПРЕПАРАТУ

Вивчення фізіології м'язів і нервів засноване на реєстрації біоелектричних явищ та механічних ефектів скорочення. Найбільш простим та зручним об'єктом для практичного вивчення цих явищ є нерво-м'язовий препарат, який являє собою єдину функціональну систему литкового м'яза жаби та сідничого нерва, який його іннервує.

Мета роботи. Опанувати техніку препарування в умовах фізіологічної лабораторії.

Матеріали і обладнання. Жаби, скляні пластинки, тазики, ножиці, пінцети, препарувальні голки та гачки, серветки, піпетки, 0,65%-ний фізіологічний розчин.

Хід роботи

Жабу беремо у ліву руку і відрізаємо у неї ножицями верхню щелепу позаду очей. Голкою або зондом руйнуємо спинний мозок. Потім беремо жабу за задні кінцівки і опускаємо головою донизу, щоб внутрішні органи змістилися вперед. Після цього перерізаємо хребет між грудним та поперековим відділами. За допомогою марлі або фільтрувального паперу утримуємо однією рукою хребці задньої частини тулуба, а другою енергійним рухом знімаємо шкіру. Оголену частину тулуба поміщаємо на скляну пластинку, відрізаємо ножицями куприкову кістку та відділяємо праву лапку від лівої, розрізаючи таз у лобковому зчленуванні. У борозні стегна між двоголовим та напівперетинчастим м'язами знаходимо сідничний нерв. На всьому протязі відділяємо його скляним гачком від оточуючих тканин, бокові гілочки відрізаємо ножицями.

Кінчик хребця відрізаємо так, щоб сідничний нерв був з'єднаний зі шматочком кістки. Стегнову кістку з оточуючими тканинами перерізаємо над колінним суглобом. На гомілці відділяємо литковий м'яз, попередньо перерізавши сухожилок. Гомілку відрізаємо нижче колінного суглоба. Залишається нерво-м'язовий препарат (сідничний нерв з литковим м'язом).

Препарат готуємо швидко, зволожуємо фізрозчином, не допускаючи висихання. Не слід брати нерв пальцями та металевими предметами.

Результати.

Контрольні питання

1. Що являє собою нервово-м'язовий препарат?
2. Яка техніка приготування нервово-м'язового препарату?

Висновок :

Роботу прийнято

(підпис викладача)

Нотатки

Дата _____
**РОБОТА 2.2. ВИВЧЕННЯ ЗБУДЛИВОСТІ ТА ПРОВІДНОСТІ НЕРВА І
М'ЯЗА**

Однією з основних властивостей живої тканини є збудливість, тобто здатність збуджуватися під впливом різних подразників.

Збудження, яке виникло, розповсюджується по нервовому волокну, про що свідчить скорочення м'яза. Збудливість властива нерву в будь-якій точці. У разі порушення структури чи функціональних властивостей нерва, проведення збудження через певну ділянку не відбувається.

Мета роботи. Вивчити реакцію нервово-м'язового препарату на різні види подразників; визначити роль цілісності нервово-м'язового препарату у проведенні збудження.

Матеріали і обладнання. Жаби, набір хірургічних інструментів, індукційний апарат, спиртівка, скляні пластинки та палички, кухонна сіль (у кришталіках), розчин аміаку.

Хід роботи

Реакція нервово-м'язового препарату на різні види подразників

Нервово-м'язовий препарат з лапкою поміщаємо на чисту суху скляну пластинку.

Подразнюємо нерв: 1) електричним подразником (одноразові індукційні удари); 2) механічним подразником (щипок пінцетом); 3) термічним подразником (нагріта скляна паличка); 4) хімічним подразником (кришталік NaCl).

Цими ж подразниками діємо безпосередньо на м'яз і спостерігаємо за відповідною реакцією.

Результати:

Роль цілісності нервово-м'язового препарату у проведенні збудження

1. Нерв розміщуємо на електроді, подразнюємо його індукційним струмом різної сили і спостерігаємо за реакцією у відповідь на подразнення. Потім нерв перев'язуємо ниткою і центральну частину, що лежить далі від м'яза, подразнюємо струмом.

На нерв піпеткою наносимо краплю аміаку. Через 2–3 хв нерв подразнюємо індукційним струмом.

2. М'яз подразнюємо індукційним струмом і слідкуємо за реакцією у відповідь. Потім перерізаємо м'яз на дві частини і подразнюємо одну з них, спостерігаємо за реакцією.

Результати:

Контрольні питання

1. Що таке збудливість та збудження?
2. Як відповідає на дію подразника нерв і м'яз?
3. Подразники, їх види і класифікація.
4. Який з подразників найбільш зручний для збудження тканин?
5. Які умови необхідні для нормальної діяльності нерва і м'яза?
6. Що таке пряме та непряме подразнення м'яза?

Висновок:

Роботу прийнято
викладача)
Нотатки

(підпис

Дата _____

РОБОТА 2.3. ВИЗНАЧЕННЯ ПОРОГА ЗБУДЛИВОСТІ

Залежність сили м'язового скорочення від сили подразника вивчаємо за допомогою індукційного струму та електронного стимулятора. Для таких досліджень найбільш доцільним є використання індукційних апаратів, тому що за їх допомогою легко дозувати силу подразнень.

Мета роботи: встановити поріг збудливості сідничного нерва в жаби.

Матеріали і обладнання. Жаба, набір інструментів для препарування, акумулятор або випрямляч, індукційний апарат, ключ Дюбуа, електроди, штатив.

Хід роботи

Готують реоскопічну лапку і фіксують на штативі. Складають коло для подразнення препарату поодиноким індукційним ударом. Вторинну котушку максимально віддаляють від первинної. Підвівши електроди під нерв, котушки поступово наближають, одночасно вмикаючи та вимикаючи ключем електричний струм. Мінімальна сила подразника, яка викликає найменший відповідний ефект, і буде порогом збудливості. Спочатку встановлюють поріг збудливості на вмикальні удари електричного струму, а потім — на вимикальні. Віддаль між котушками індукційного приладу в сантиметрах відображує поріг збудливості.

Збудливість тієї чи іншої тканини визначається за порогом подразнення — найменшою силою подразника, здатною викликати збудження. Чим нижча порогова сила подразника, тим вища збудливість, і навпаки.

Результати:

Контрольні питання

1. Що таке корисний час?
2. Що називають реобазою і хронаксією?

3. Що називають порогом збудливості?

4. Що таке допорогова, порогова та надпорогова сила подразнення?

Висновок :

Роботу прийнято

(підпис викладача)

Нотатки

Дата _____

РОБОТА 2.4. ВИДИ М'ЯЗОВИХ СКОРОЧЕНЬ

В умовах експерименту скелетний м'яз на поодинокі подразнення відповідає поодиноким скороченням. Однак в організмі поодинокі м'язові скорочення властиві тільки м'язу третьої повіки і серцевому м'язу, який скорочується у відповідь на поодинокі імпульси, що надходять із синусного вузла.

Скелетні м'язи в організмі людини і тварини залежно від частоти імпульсів, що надходять із центральної нервової системи, скорочуються за принципом гладкого та зубчастого тетанусу.

Мета роботи. Спостереження та запис на кімографі поодиноких м'язових скорочень, зубчастого (неповного) та гладкого (повного) тетанусу.

Матеріали і обладнання. Жаба, набір інструментів, універсальний штатив, міограф, кімограф, установка для подразнення електричним струмом, електрокамертон, ізотонічний розчин NaCl, електромагнітний лічильник часу.

Хід роботи

Поодинокі м'язове скорочення

На універсальному штативі закріплюємо міограф з литковим м'язом, а під ним – електромагнітний лічильник часу та електрокамертон, які підключаємо до первинної мережі. У верхній і нижній кінці литкового м'яза вводимо електроди від індукційного апарата, до важільця міографа підвішуємо вантаж – до 10 г. Пера всіх приладів знаходяться на поверхні кімографа на одному рівні по вертикалі. Установлюємо порогову силу подразника, а потім струм підсилюємо до отримання оптимального скорочення м'яза, яке фіксується на барабані кімографа. Визначаємо час латентного періоду, період скорочення та розслаблення поодинокого м'язового скорочення.

Результати:

Тетанічне скорочення

1. Зубчастий, або неповний тетанус

Для запису тетанічних скорочень використовуємо ту ж саму установку, але без електрокамертона чи електромагнітного лічильника часу.

У первинну мережу включаємо переривач, який працює з частотою 10–16 разів на секунду. Скорочення м'яза записуємо на кімографі, який повільно обертається.

Результати:

2. Гладкий, або повний тетанус

Дослід проводимо на тому ж м'язі, але переривач працює частіше – 20 разів на секунду. Скорочення м'яза записують на кімографі. Замальовуємо схеми та міограми скорочень, записуємо висновки.

Результати:

Контрольні питання.

1. Аналіз кривої поодинокого скорочення м'яза.
2. Що таке латентний період і як визначити його величину?
3. Види м'язових скорочень та методи їх отримання.
4. Теорії, що пояснюють механізм м'язового скорочення.
5. Контрактура м'яза та умови її виникнення.
6. Механізм м'язового скорочення.

Висновок:

Роботу прийнято

(підпис викладача)

Нотатки

Дата _____

РОБОТА 2.5. ЕЛАСТИЧНІСТЬ І ПЛАСТИЧНІСТЬ М'ЯЗОВОЇ ТКАНИНИ

Еластичність, або пружність – здатність м'яза повертатися до висхідної довжини після усунення деформуючої сили. У скелетних та гладеньких м'язів ця властивість виражена різною мірою. Пластичність – це здатність зберігати надану м'язу форму. Вона по-різному проявляється у різних м'язах. Це обумовлено наявністю різної кількості еластичних і пластичних волокон у поперековосмугастих та гладеньких м'язових тканинах. У м'язів з різною пластичністю чи еластичністю ми спостерігаємо неоднакову реакцію, якщо м'яз розтягнути, а потім вантаж зняти. Пластичність має велике значення в діяльності порожнинних органів (шлунка, сечового і жовчного міхура, матки та ін.).

Мета роботи. Показати наявність еластичності і пластичності скелетних і гладеньких м'язів під впливом дії різного за масою вантажу.

Матеріали і обладнання. Жаба, набір інструментів, міограф, кімограф, набір вантажів, індукційний апарат.

Хід роботи

Вивчення еластичності і пластичності скелетних м'язів

Литковий м'яз жаби фіксуємо на міографі. Записуючий важіль міографа прикладаємо до кімографа. Рукою злегка повертаємо барабан кімографа і записуємо початкову довжину м'яза. Потім до записуючого важеля підвішуємо вантаж, починаючи з найлегшого. Після запису кривої розтягування, вантаж обережно забираємо і спостерігаємо за швидкістю повернення м'яза до початкової довжини. Повторюємо ці спостереження із великим вантажем.

До другого м'яза, після запису початкової довжини, підвішуємо вантаж 5 г і повертаємо барабан на 1 см. Збільшують вантаж до 80 г, а на стрічці кімографа отримуємо ступінчасту криву.

Відмічаємо:

1. Чи пройшло розтягування м'яза пропорційно вантажу?
2. Яка виявляється закономірність під час розтягування додатковим вантажем?
3. Як відновлюється первинна довжина м'яза?

Робимо висновок про еластичність і пластичність скелетних м'язів.

Результати:

Вивчення еластичності та пластичності гладеньких м'язів

Зі стінки шлунка жаби вирізаємо м'язове кільце завширшки 0,5–1,0 см. Слизову оболонку видаляємо, а м'язове кільце надіваємо на міограф. Підвішуємо вантаж і записуємо криву розтягування та відновлення довжини м'яза. Визначаємо, яка властивість – еластичність чи пластичність – більше виражена у гладеньких м'язів.

Результати:

Контрольні питання

1. Механізм скорочення гладеньких м'язів.
2. Особливості будови гладеньких м'язових волокон.
3. Тонус гладеньких м'язів та їх автоматія

Висновок:

Роботу прийнято

(підпис викладача)

Нотатки

Дата _____

РОБОТА 2.6. ЛОКАЛІЗАЦІЯ ВТОМИ М'ЯЗА

Послаблення або повне припинення діяльності м'яза після тривалого часу роботи називають *втомою*. Стан втоми спричинюється рядом факторів. Першим

з них є накопичення у працюючому м'язі продуктів обміну речовин (зокрема молочної кислоти, що утворюється у великій кількості за розщеплення глікогену та деяких інших продуктів), які погіршують працездатність м'язових волокон. Деякі з метаболітів, а також іони K^+ пригнічують збудливість клітинної мембрани та здатність клітини генерувати потенціал дії.

Іншим фактором втоми м'яза є поступова втрата енергетичних речовин. Коли м'яз працює тривалий час, в ньому різко зменшується кількість глікогену, внаслідок чого гальмується ресинтез АТФ та креатинфосфату, необхідних для здійснення скорочення.

Явище втоми також настає в системі нерв – міоневральний синапс – м'яз. Синапс, який має найменшу лабільність, погіршує свою роботу, Швидше настає втома м'яза за частого скорочення та великого навантаження.

Мета роботи. Показати залежність м'яза від ритму подразнення та навантаження.

Матеріали і обладнання. Литковий м'яз, акумулятор, індукційний апарат, електроди, ключ, кімограф, ергограф Массо.

Хід роботи

Індукційним струмом подразнюють сідничний нерв нервово-м'язового препарату доти, поки м'яз не перестане скорочуватись. Після цього електроди переносять на м'яз і наносять подразнення.

Результати:

Контрольні питання

1. Теорії, що пояснюють причини втоми м'яза.
2. Хімізм м'язового скорочення.
3. Як змінюється міограма у разі втоми?

Висновок:

Роботу прийнято
Нотатки

(підпис викладача)

Дата _____
**РОБОТА 2.7. ВПЛИВ ВЕЛИЧИНИ НАВАНТАЖЕННЯ НА РОБОТУ М'ЯЗА
ТА ВИЗНАЧЕННЯ АБСОЛЮТНОЇ СИЛИ М'ЯЗА**

Робота м'яза вимірюється в кілограмометрах або грамсантиметрах і залежить від величини піднятого вантажу, помноженої на висоту, на яку цей вантаж піднято. У разі поступового збільшення вантажу амплітуда м'язових скорочень спочатку зростає, а потім швидко знижується. Робота м'яза зі збільшенням вантажу також зростає, досягаючи максимуму, а потім поступово зменшується. Сила м'яза визначається максимальною величиною вантажу, який він у змозі підняти. Для порівняння сили різних м'язів використовують показник абсолютної сили м'яза. Він виражається відношенням максимальної сили м'яза до його фізіологічного поперечника.

Мета роботи. Визначити силу литкового м'яза жаби та визначити роботу, яку він виконує за різних навантажень.

Матеріали і обладнання. Жаба, набір інструментів, ізотонічний розчин, міограф, набір вантажів, акумулятор, індукційний апарат, циркуль Вебера.

Хід роботи

Готуємо литковий м'яз жаби. Для кращого порівняння м'язові скорочення записуємо на барабані кімографа на відстані 0,5 см одне від одного. До важеля, що розташований нижче, підвішуємо вантаж 10 г і подразнюємо м'яз, на кімографі записуємо висоту м'язового скорочення.

Поступово збільшуємо навантаження, подразнюючи м'яз однією силою струму. Записуємо на кімографі ряд м'язових скорочень за навантажень 10, 20, 30, 40, 50, 100, 120, 150, 180, 200, 220, 250 г і т. д.

Знаходимо вантаж, за якого м'яз не в змозі скорочуватись. Вага вантажу, який м'яз у змозі ледве підняти, визначає його максимальну силу.

Результати:

№ п/п	Вага вантажу Р	Висота скорочення Н (мм, см)	Робота м'яза $W=Ph$ (г/мм, г/см)
1	10		
2	20		
3	30		
4	40		
5	50		
6	60		
7	80		
8	100		
9	120		
10	150		
11	180		
12	200		
13	220		
14	250		
15	і т. д.		

Потім визначаємо роботу м'яза, яку він виконує за кожного збільшення вантажу за формулою: $W=Ph$.

У результаті виконаної м'язом роботи переконуємося, що максимальну роботу м'яз виконує за середніх навантажень (закон середніх навантажень).

Контрольні питання

1. Що таке ізотонічні, ізометричні та робочі м'язові скорочення?
2. Що таке сила м'яза, від чого вона залежить, які є види сили м'яза?
3. Як впливає тренування на силу м'яза?
4. Механізм м'язового скорочення.
5. Робота м'яза та її визначення.

Висновок :

Роботу прийнято

(підпис викладача)

Нотатки

Дата _____

РОБОТА 2.8. БІОЕЛЕКТРИЧНІ ЯВИЩА В ТКАНИНАХ

(ДОСЛІДИ ГАЛЬВАНІ ТА МАТЕУЧЧІ)

У кінці XVIII століття вчений Гальвані висловив гіпотезу про наявність електроенергії у тварин. В одному з експериментів вчений спостерігав скорочення лапок жаби за їх контакту з металевими пластинами. У досліді без металу Гальвані отримав скорочення м'язів реоскопічної лапки жаби, відпрепарований сідничний нерв якої наклали скляною паличкою на пошкоджену та непошкоджену ділянки м'яза іншої реоскопічної лапки.

Матеуччі показав, що скорочення реоскопічної лапки може виникнути, коли її сідничний нерв знаходиться на м'язах іншої реоскопічної лапки, яка в цей час скорочується (вторинний тетанус). В обох випадках подразниками будуть біоструми різного походження, які утворюються в тканинах.

Мета роботи. Виявити наявність біострумів дії, спокою та пошкодження в досліджуваному нервово-м'язовому препараті та реоскопічній лапці.

Матеріали і обладнання. Неполяризовані електроди, мілівольтметр, ключ, установка для електричного подразнення, фізіологічний розчин, набір інструментів, скляна пластинка, пробковий або парафіновий столик.

Хід роботи

Перший дослід Гальвані

Мета роботи: відтворити дослід Гальвані з металом.

Для роботи необхідно: жаба, набір інструментів для препарування, штатив, мідний гачок, з'єднані між собою мідна й цинкова пластинка або пінцет Гальвані.

Хід роботи. Після декапітації в жаби видаляють нутрощі й перерізають її навпіл. Знявши із задньої частини тіла шкіру, під спино мозкові нерви підводять мідний гачок, яким препарат підвішують до мідної пластинки, закріпленої разом з цинковою на штативі. Дотикаючись до цинкової пластинки, лапки скорочуються. Таке ж скорочення лапок можна спостерігати й за допомогою гальванічного пінцета. На рис. показано задні кінцівки жаб без шкіри, коли до сідничного нерва підведений мідний кінець гальванічного пінцета, на рис. відбувається скорочення м'язів задніх кінцівок в момент дотикання лапки до цинкового кінця пінцета.

Контрольні питання

1. Як пояснював скорочення лапок жаби в першому досліді Гальвані фізик Вольт?
2. Якими явищами супроводжуються збудження в тканинах?

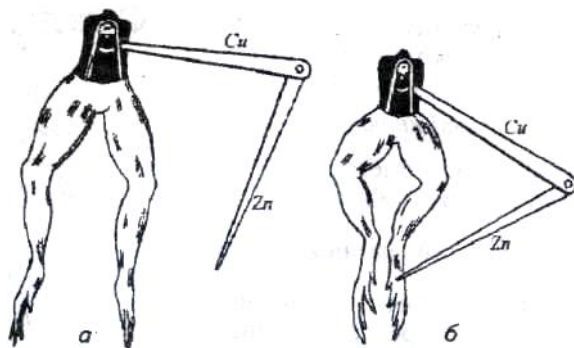
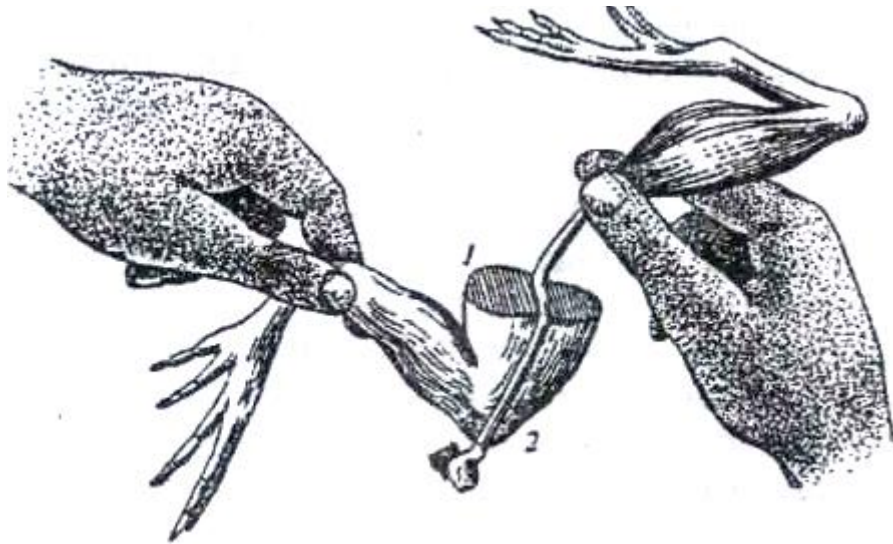


Рис. 111

Дослід Гальвані без металу (другий дослід Гальвані)

Беремо дві реоскопічні лапки. Скіяною паличкою накидаємо сідничний нерв іншої лапки на пошкоджену та непошкоджену ділянки м'язів стегна.



Результати:

Вторинний тетанус

Дослід проводимо на двох реоскопічних лапках. Нерв першої лапки накладаємо на електроди індукційного апарата, а нерв другої лапки накидаємо на литковий м'яз першої лапки. Індукційним струмом подразнюємо сідничний нерв першої лапки та слідкують за станом першої та другої лапок.

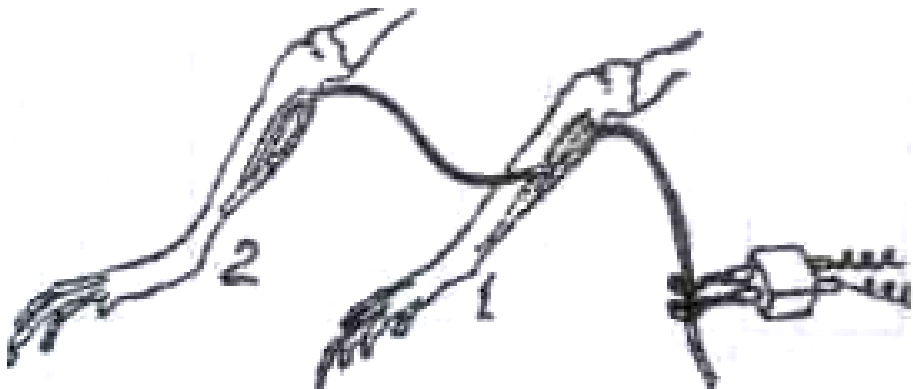


Рис. Вторинний тетанус

Результати:

Спостереження за непрацюючим непошкодженим м'язом

Готуємо реоскопічну лапку, поміщаємо її на парафіновий столик. До литкового м'яза прикладаємо неполяризовані електроди, з'єднані з мілівольтметром, замикаємо мережу. Відмічаємо зміну положення стрілки мілівольтметра.

Результати:

Спостереження за непрацюючим пошкодженим м'язом

Робимо надріз литкового м'яза в одному місці і прикладають один неполяризований електрод до пошкодженої частини, а другий електрод до непошкодженої частини м'яза. Замикаємо мережу і слідкуємо за положенням стрілки мілівольтметра.

Результати:

Спостереження біострумів у працюючому серці жаби

У жаби вирізаємо серце і кладемо його на годинникове скельце з розчином Рінгера. До передсердь під'єднуємо один електрод, а до шлуночка серця інший, слідкуємо за положенням стрілки мілівольтметра.

Неполяризуючі електроди готуються з двох скляних трубок довжиною 3–4 см, діаметром 4–5 мм. Нижні кінці електродів закриті каоліном, змішаним на фізрозчині. Трубки закріплені у штативі та заповнені насиченим розчином $ZnSO_4$. В кожну трубку вставлена цинкова пластинка з проводом.

Результати:

Контрольні питання.

1. Що таке біоструми?
2. Теорії виникнення біострумів.
3. Методи реєстрації біострумів та їх значення для клінічної практики.

Висновок:

Роботу прийнято

Нотатки

(підпис викладача)

Дата _____

РОБОТА 2.9. ДІЯ ПОСТІЙНОГО ЕЛЕКТРИЧНОГО СТРУМУ НА НЕРВ

Постійний електричний струм здійснює полярну дію на збудливу тканину. Ця дія полягає в тому, що в момент замикання мережі постійного струму, збудження у нерві або м'язі виникає завжди тільки на катоді, а в момент розмикання – тільки на аноді.

Зміна фізіологічних властивостей тканини в ділянці електродів під час замикання та розмикання мережі постійного струму називається *електротонем*.

Мета роботи. Виявити закон полярної дії постійного електричного струму на нерв та м'яз. Виявити зміни збудливості нерва в ділянці катода (кателектротон) та анода (анелектротон).

Матеріали і обладнання. Жаба, набір інструментів, акумулятор, реохорд, індукційний апарат, ключ, неполяризуючі електроди, штатив з фіксатором для закріплення реоскопічної лапки, нашатирний спирт.

Хід роботи

Закон полярної дії постійного струму

Готуємо реоскопічну лапку та закріплюємо її в штативі, а нерв від лапки накидаємо на неполяризуючі електроди. Знаходимо постійний електричний струм середньої величини, замикаємо та розмикаємо мережу і слідкуємо за результатами за нисхідного струму (катод повинен бути ближче до м'яза) та висхідного струму (ближче до м'яза знаходиться анод). Потім на нерв між електродами наносимо краплину нашатирного спирту та через 3–4 хв повторюємо подразнення за висхідного та нисхідного струму. Результати досліду протоколюємо та аналізуємо.

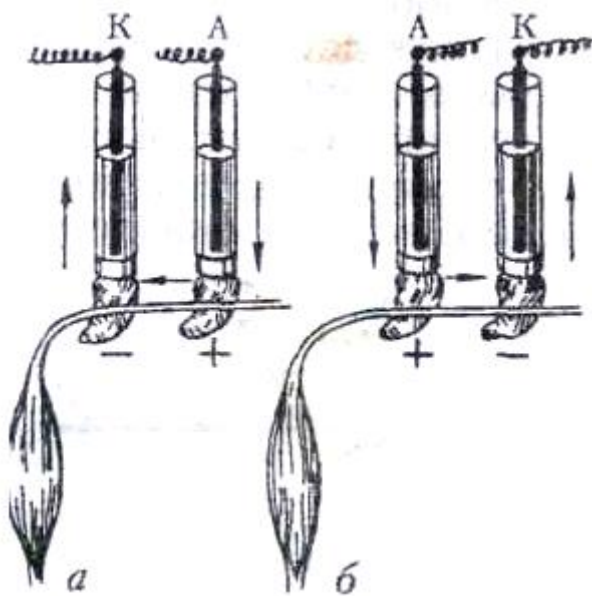


Рис. Полярний закон

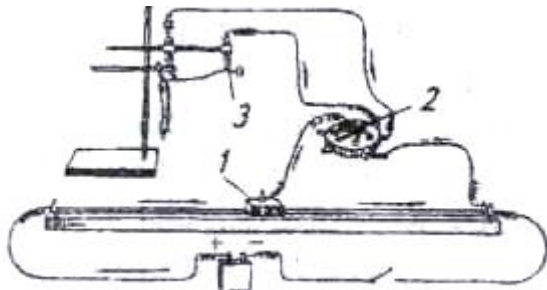


Рис. Розміщення приладів за дослідження полярного закону

Результати:

Фізіологічний електротон

Реоскопічну лапку закріплюємо в штативі. Нерв препарату поміщаємо на неполяризовані електроди за незамкненої мережі постійного струму середньої сили. Біля електроду, розташованого поблизу м'яза, фіксуємо до нерва електроди від індукційної котушки та визначаємо мінімальний поріг подразнення. Після цього замикаємо мережу постійного струму, і знову

визначаємо мінімальний поріг подразнення за нисхідного, а потім за висхідного струму середньої сили.

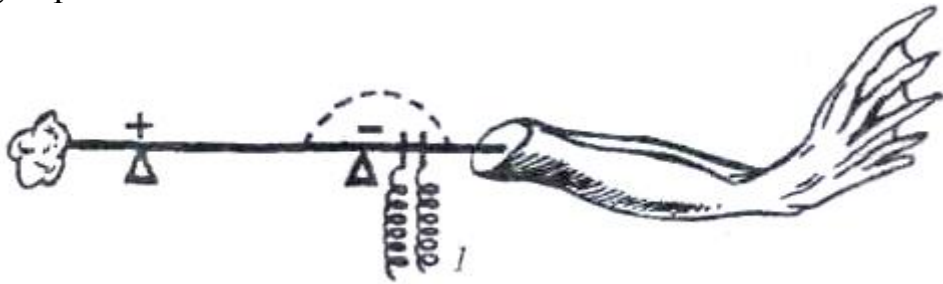


Рис. Фізіологічний електротон

Результати:

Контрольні питання.

1. Що таке фізіологічний електротон?
2. Що таке полярний закон?
3. Значення для клінічної практики дії постійного струму?

Висновок:

Роботу прийнято

(підпис викладача)

Нотатки

Дата _____

РОБОТА 2.10 ПАРАБІОЗ НЕРВА ЗА ВЕДЕНСЬКИМ

Мета досліджу: вивчити фази парабіозу.

Для роботи необхідно: жаба, 0,6%-й розчин NaCl, ефір, набір для препарування, акумулятор або випрямляч, індукційний апарат, електроди, ключ Дюбуа, кімограф, міограф, вата, марлева серветка, піпетка очна.

Хід роботи. Готують нервово-м'язовий препарат і закріплюють на міографі. Електроди від індукційного апарата підводять під нерв. На кімографі реєструють скорочення литкового м'яза при слабкому, середньому та сильному подразненні. При кожному скороченні відмічають силу струму — віддаль між котушками (рис. 114 *а*, де сл. — слабе подразнення; ер. — середне; с. — сильне). Потім, відступивши від електродів на 1 см в бік сухожилка, на нерв накладають ватний тампон, змочений ефіром. Через 8-Ю хв нерв знову подразнюють слабким, середнім та сильним струмом. Незважаючи на збільшення сили подразника, висота скорочення м'яза залишається однаковою (трансформуюча, або зрівнювальна, фаза парабіозу рис. 114, *б*). При подальшій дії ефіру в результаті зниження збудливості та провідності нерва м'яз на слабе подразнення відповідає більшим скороченням, ніж на середне та сильне (парадоксальна фаза, рис. 114, *в*). Нарешті, м'яз повністю втрачає збудливість і провідність і не реагує на подразнення будь-якої сили (гальмівна фаза).

Щоб дія наркотичної речовини на нерв під час досліджу не припинялась, через кожні 2-3 хв очною піпеткою на вату наносять очною піпеткою кілька краплин ефіру. Отримавши всі три фази парабіозу, ватку з ефіром усувають, а нерв добре промивають 0,6%-м розчином хлористого натрію. Після цього збудливість і провідність нерва поступово відновлюється, проходячи стадії парабіозу в зворотному порядку.

Результати.

Висновок

Контрольні питання

1. Охарактеризувати фази парабіотичного процесу за Введенським.
2. Що таке лабільність, або функціональна рухливість?
3. Коли виникає збудження, а коли гальмування?
Що таке гальмування за Введенським?

Нотатки

Роботу прийнято

(підпис викладача)

Нотатки

Робота 2.11. ДИНАМОМЕТРІЯ

Мета досліджу: ознайомитися з методикою визначення сили м'язів людини.

Для роботи необхідно: ручний і становий динамометри.

Хід роботи. Взявши в руку ручний динамометр, максимально стискають пружину останнього, після чого відмічають, на якому числі внутрішньої шкали зупинилася стрілка. Це число і покаже силу м'язів однієї руки в кілограмах. Силу обох

рук визначають шляхом розтягування пружини. Показником цієї сили буде стрілка зовнішньої шкали динамометра.

Розтягуючи пружину станового динамометра, встановлюють максимальну масу, яку може підняти людина.

Результати

Висновок

Контрольні питання

1. Що таке динамометрія?
2. Абсолютна сила м'яза.

Роботу прийнято

(підпис викладача)

Нотатки

3. ФІЗІОЛОГІЯ ЦЕНТРАЛЬНОЇ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ

Центральна нервова система здійснює регуляцію і координацію всіх органів та систем організму, а також забезпечує взаємозв'язок організму з навколишнім середовищем. Основною структурною одиницею нервової системи є нейрон, основним актом нервової діяльності є рефлекс.

Дата _____

РОБОТА 3.1. РЕФЛЕКСИ СПИННОГО МОЗКУ

Рефлексом називається складна біологічна реакція організму на дію подразника за участю центральної нервової системи. Суть рефлексу полягає в передачі збудження, що виникло в рецепторі, по аферентному волокну в робочий центр, де проходить його аналіз та синтез, а по еферентному волокну збудження надходить до робочого органа. Ділянка тіла, подразнення якої спричинює здійснення того чи іншого рефлексу, називається *рецептивним полем* цього рефлексу.

Мета роботи. Дослідити спинномозкові рефлекси та їх рецептивні поля у жаби.

Матеріали і обладнання. Жаби, набір інструментів, штативи з гачками, метроном або секундомір, розчини сірчаної кислоти (0,1, 0,3, 0,5, 1 %-ні), клаптики фільтрувального паперу 4–6 мм, банка з водою.

Хід роботи

Час рефлексу та його залежність від сили подразника

Готуємо спинальну жабу і підвішують її за нижню щелепу на гачок штатива. Включаємо метроном. Занурюємо задню лапку жаби в 0,1%-ний розчин сірчаної кислоти і підраховують кількість ударів метронома або кількість секунд за секундоміром від моменту занурення лапки до настання рефлекторної відповіді. Повторюємо дослід через 2–3 хв, використовуючи розчини сірчаної кислоти різної концентрації (0,3, 0,5 та 1 %-ний). Після дії кислоти кожний раз жабу обмиваємо, занурюючи її в банку з водою.

Результати:

Роль рецепторів у здійсненні рефлексів

Клаптик фільтрувального паперу, змочений у 0,5%-ному розчині сірчаної кислоти, кладемо пінцетом на шкіру жаби в ділянці сідничних м'язів. Спостерігаємо за реакцією у відповідь, а потім змиваємо папір водою. Після цього ножицями зрізаємо шкіру в ділянці сідничних м'язів і накладаємо клаптик фільтрувального паперу, змочений сірчаною кислотою. Спостерігаємо за реакцією у відповідь.

Результати:

Роль аферентних та еферентних нервових волокон у здійсненні рефлексів**Дослід з перерізанням сідничного нерва**

Пальці задньої лапки жаби опускаємо в 0,5 %-ний розчин сірчаної кислоти і спостерігаємо за відповідною реакцією. Потім розрізаємо шкіру стегна, скляним гачком розсуваємо м'язи, оголюємо і перерізаємо сідничний нерв. Повторюємо дослід, діючи на лапку механічними (щипок пінцетом) та хімічними подразниками.

Результати:

Роль нервових центрів у здійсненні рефлексів

Клаптик фільтрувального паперу, зволожений 0,5 %-ним розчином сірчаної кислоти, почергово наносимо на верхні та нижні частини тіла жаби і спостерігаємо за відповідними реакціями. Потім зондом руйнуємо верхній відділ спинного мозку і повторюємо дослід з дією механічних і хімічних подразників на різні частини тіла. Руйнуємо весь спинний мозок і повторюємо дослід. Відмічаємо результати і записуємо висновки.

Результати:

Контрольні питання

1. Що таке рефлекс, рефлекторна дуга, які її складові?

2. Яка роль окремих частин рефлекторної дуги?
3. Рецептори та їх види.
4. Що таке рецептивне поле?
5. Що таке час рефлексу і від чого він залежить?

Висновок

Роботу прийнято

Нотатки

(підпис викладача)

Дата _____

РОБОТА 3.2. ВЛАСТИВОСТІ НЕРВОВИХ ЦЕНТРІВ

Нервовий центр – це сукупність нейронів центральної нервової системи, які регулюють певні функції. У здійсненні ряду рефлексів беруть участь нервові клітини, розташовані не в одній зоні, а в різних відділах центральної нервової системи, а тому нервовий центр є поняттям швидше фізіологічним, ніж анатомічним. Нервові центри

мають ряд загальних властивостей, зумовлених здебільшого особливостями механізму синаптичної передачі імпульсів та структурою нейронних ланок, які беруть участь в утворенні нервових центрів. Нервова діяльність включає в себе два взаємно протилежні процеси – збудження та гальмування. Існує декілька видів гальмування, які мають різну природу і різну локалізацію.

Мета роботи. 1. Виявити такі властивості нервових центрів, як сумація, іррадіація, полегшення проведення збудження і втома. 2. Вивчити деякі види гальмування спинномозкових рефлексів.

Матеріали і обладнання. Жаби, штативи з гачками, установка для подразнення, метроном, препарувальний набір, ексикатор, 0,5%-ний розчин сірчаної кислоти, кришталіки NaCl, фільтрувальний папір, розчин Рінгера, гумові кільця, стрихнін, хлороформ, банка з водою.

Хід роботи

Сумація збудження в нервових центрах

Спінальну жабу підвішуємо на штативі за нижню щелепу. До задньої лапки підводимо електроди від індукційного апарата. Знаходимо допорогову силу струму, замикаючи та розмикаючи мережу. Потім підсилюємо імпульси і помічаємо, на якому числі імпульсу жаба відсмикне лапку (рефлекторна відповідь).

Результати:

Іррадіація збудження в нервових центрах

Подразнюємо задню лапку жаби струмом порогової сили і спостерігаємо за реакцією у відповідь. Потім максимально збільшуємо силу струму і знову подразнюємо. Порівнюємо отриману реакцію з попередньою.

Результати:

Полегшення проведення збудження. Втома нервових центрів

Визначаємо час рефлексу на дію 0,5 %-ного розчину сірчаної кислоти. Такий дослід повторюємо багаторазово. Результати записуємо, порівнюємо і робимо висновки.

Результати:

Гальмування спинномозкових рефлексів

Визначаємо час рефлексу задньої кінцівки жаби на кислоту. Потім у ділянці стегна перетягуємо лапку гумовим кільцем і знову визначаємо час рефлексу.

Результати:

Гальмування спинномозкових рефлексів за І. М. Сеченовим

У жаби розтинаємо черепну порожнину і оголюємо головний мозок. У ділянці зорових горбів мозок перерізаємо впоперек і видаляємо передню частину. Жабу підвішуємо на штатив і через декілька хвилин визначаємо час рефлексу на кислоту. Дослід проводимо два-три рази. Потім на зорові горби кладемо кришталіки NaCl. Через 1–2 хв знову визначаємо час рефлексу на кислоту. Після цього кришталіки знімаємо, місце розрізу промиваємо розчином Рінгера і знову визначаємо час рефлексу.

Результати:

Зміна збудливості центральної нервової системи під впливом стрихніну і хлороформу

Жабі вводимо в лімфатичний мішок 1 мл 0,1%-ного розчину стрихніну. Потім поміщаємо тварину на скляну пластину і покриваємо скляним ковпаком. Через кожні 1–2 хв перевіряємо збудливість постукуванням по краю скла. Спочатку на подразнення жаба не реагує, потім поступово починає підстрибувати, а згодом з'являються судоми.

Для визначення впливу хлороформу, жабу поміщаємо в ексікатор, кладемо шматочок вати, змоченої хлороформом. Спочатку тварина сидить спокійно, потім починає посилено рухатись і зрештою заспокоюється. Після цього знімаємо ковпак з ексікатора і розпочинаємо перевірку стану нервових центрів. Крім механічних подразнень, використовуємо сильний індукційний струм. Залежно від стану наркозу жаба буде реагувати по-різному, а може взагалі не давати відповіді, що свідчить про зниження або відсутність збудливості нервових центрів.

Результати:

Контрольні питання

1. Суть процесу іррадіації.
2. Полегшення проведення збудження і втома нервових центрів.
3. Як встановити втому в нервових центрах?
4. Сумація збудження та її види.
5. Центральне гальмування за І. М. Сеченовим.
6. Суть трансформації ритму і сили подразнення.
7. Механізм гальмування одного рефлексу іншим.

Висновок

Роботу прийнято

(підпис викладача)

Нотатки

Дата _____

РОБОТА 3.3. НЕРВОВА РЕГУЛЯЦІЯ ТОНУСУ М'ЯЗІВ

Тонус скелетних м'язів, необхідний для підтримки нормального положення тіла, забезпечується тонічними рефlekсами. Про тонус м'язів свідчить наявність невеликих скорочень скелетних м'язів. Як і всякі рефlekси, тонічні відбуваються внаслідок подразнення відповідних рецепторів. Слід зазначити, що вони зберігаються до тих пір, поки продовжується подразнення. Особливо велике значення мають тонічні рефlekси, пов'язані з положенням голови. Центри тонічних рефlekсів знаходяться у середньому мозку, а рефlekторна дуга розпочинається або з отолітового апарату, або з рецепторів

м'язів шиї та голови. Моторні нейрони підтримують постійний тонус м'язів, посилаючи до них 45–60 імпульсів на секунду.

Перерізання аферентних і еферентних нервових волокон викликає втрату м'язового тону.

Мета роботи. 1) Визначити роль рецепторів отолітового апарату в здійсненні тонічних рефлексів; 2) Визначити вплив перерізання нервового волокна на тонус м'язів; 3) Встановити роль дорсальних та вентральних корінців спинного мозку.

Матеріали і обладнання. Препарувальний набір, парафіновий столик, штатив, хлороформ, вата, очна піпетка, жаба, морська свинка, відро з водою, предметні та покривні скельця, мікроскоп.

Хід роботи

Одностороннє виключення вестибулярного апарату у морської свинки

Морську свинку поміщаємо на стіл і спостерігаємо за її позою. Потім в один із зовнішніх слухових проходів заливаємо декілька крапель хлороформу. Протягом 15 хв морську свинку утримуємо у боковому положенні, а потім знову поміщаємо її на стіл і спостерігаємо за її позою.

Результати:

Руйнування вестибулярного апарату у жаби

Жабу садимо на парафіновий столик і спостерігаємо за її позою. Потім фіксуємо на парафіновому столику черевцем догори, верхню щелепу приколємо до столика, а нижню гачечком з ниткою відтягуємо назад. На верхній щелепі між очними яблуками робимо невеликий розріз уздовж по слизовій оболонці і за допомогою пінцета розсуваємо краї в сторони. Знаходимо з кожного боку на хрящовій частині клиноподібних кісток білу цяточку величиною з макове зернятко. Під цим утворенням лежать лабіринти внутрішнього вуха. З одного боку голкою проколємо і колоподібними рухами зруйнуємо лабіринт внутрішнього вуха. Жабу знімаємо зі столика і спостерігаємо за її позою та рухами у воді та на суші.

Результати:

Спостереження отолітів жаби під мікроскопом

Під час зруйнування півколових каналів у жаби, з місця проколу очною піпеткою витягуємо білувату рідину та наносимо її на предметне скло. Краплю накриваємо покривним склом і розглядаємо під мікроскопом.

Результати:

Тонус м'язів та вплив на нього нервової системи

Спінальну жабу підвішуємо за нижню щелепу на гачок штатива, даємо заспокоїтись і спостерігаємо за положенням задніх кінцівок. Потім на дорсальній поверхні стегна однієї лапки розрізаємо шкіру, розшаровуємо м'язи та скляним гачком знаходимо сідничний нерв, перерізаємо його ножицями і знову слідкуємо за положенням та довжиною задніх кінцівок.

Результати:

Функції спинномозкових корінців

Жабу закріплюємо на столику спиною догори, робимо ефірний наркоз, а потім оголюємо в неї груднинно-поперековий відділ спинного мозку. З кожного боку спинного мозку попарно розташовані білі стовбури – дорсальні і вентральні корінці. Тонким гачком, з одного боку, захоплюємо дорсальні корінці і перерізаємо їх, а на протилежному боці перерізаємо вентральні корінці. Через деякий час спостерігаємо за реакцією – відповіддю задніх кінцівок на механічне подразнення. Результати аналізуємо і робимо висновки.

Результати:

Контрольні питання

1. Що таке тонус м'язів та як він підтримується?
2. Функція середнього мозку.
3. Мозочок та його функції.
4. Статичні рефлекси, рефлекси пози та положення. Хто вперше їх вивчив і класифікував?
5. Місце розташування рецепторів тонічних рефлексів.
6. Реципрокне (сполучене) гальмування та іннервація м'язів.
7. Найважливіші рефлекси для клінічного дослідження: шкірні, колінний, ахіловий, око-серцевий, вінчика та інші.

Висновок:

Роботу прийнято

Нотатки

(підпис викладача)

4. ВИЩА НЕРВОВА ДІЯЛЬНІСТЬ

Кора великих півкуль головного мозку і найближчі до неї підкіркові утворення є вищим відділом центральної нервової системи. Складні рефлекторні реакції, що здійснюються цим відділом, складають основу нервової діяльності тварин і спрямовані, передусім, на координацію взаємовідносин організму з навколишнім середовищем як єдиного цілого. Основним методом вивчення вищої нервової діяльності є метод умовних рефлексів. Виробляючи у тварин в лабораторних чи природних умовах умовні рефлекси, досліджуючи механізм їх вироблення і одночасно спостерігаючи за поведінкою тварин, можна вивчити основні

закономірності роботи великих півкуль, фактори і мотиви, які визначають поведінку тварин, їх взаємовідносини в групах. Отримані знання дозволять правильно організувати утримання і експлуатацію тварин в умовах сільськогосподарського виробництва.

Дата _____

РОБОТА 4.1. ВИРОБЛЕННЯ УМОВНИХ РЕФЛЕКСІВ

Існують наступні загальні правила вироблення умовних рефлексів, незалежно від конкретно використаної методики:

- а) спочатку дія умовного подразника, а потім безумовного;
- б) умовний подразник за силою має бути оптимальним, повинен викликати орієнтувальну реакцію;
- в) тварина має бути клінічно здоровою, центри рефлекторної дуги повинні знаходитись в тонусі;
- г) під час утворення рефлексу тварину необхідно оберігати від впливу сторонніх подразників.

Мета роботи. 1. В умовах фізіологічної лабораторії виробити у собаки рухово-харчовий умовний рефлекс “біг до годівниці”. 2. Виробити у людини захисний умовний рефлекс.

Матеріали і обладнання. Дослідна тварина (собака), корм (молоко, м'ясо), ручний і електричний дзвоники, індукційна котушка, випрямляч, контактні електроди.

Хід роботи

Вироблення рухово-харчового умовного рефлексу у собаки

Перед дослідом протягом 8–10 годин собаку витримують на голодній дієті. Для вироблення рухово-харчового умовного рефлексу застосовують два подразники: індиферентний (ручний дзвінок) і безумовний (корм). Спочатку дзвонять ручним дзвінком, а через 2–3 с після цього собаці дають корм у певному місці приміщення. Такі комбінації повторюють до тих пір, поки тварина почне бігати до годівниці на один лише звук дзвінка. Це і буде свідченням того, що в неї виробився рухово-харчовий умовний рефлекс “біг до годівниці”.

Результати:

Вироблення рухово-захисного умовного рефлексу у людини

Дослід проводять на людях, які виявили бажання. Для проведення дослідів людина сідає спиною до експериментатора і кладе вказівний і середній пальці на

пластинчасті електроди, які з'єднані з індукційною котушкою. Експериментатор знаходить таку силу індукційного струму, яка б викликала реакцію відсмикування руки від електродів. Індиферентний подразник (звучання електричного дзвінка) застосовують раніше на 2–3 с від замикання ланцюга електричного струму. Так повторюють декілька разів до тих пір, поки виробиться умовний рефлекс на звучання електричного дзвінка. Замальовують схеми рефлекторної дуги умовного і безумовного рефлексів.

Результати:

Контрольні питання

1. Утворення слиновидільного харчового умовного рефлексу в собаки (Павловська класична методика)
2. Правила вироблення умовних рефлексів?
3. Фізіологічний механізм утворення умовного рефлексу.
4. Рефлекторна дуга умовного рефлексу.

Висновок

Роботу прийнято

Нотатки

(підпис викладача)

Дата _____

РОБОТА 4.2. ГАЛЬМУВАННЯ УМОВНИХ РЕФЛЕКСІВ

Умовні рефлекси легко піддаються гальмуванню за дії різних сторонніх подразників. Це пояснюється тим, що будь-який новий подразник зумовлює у тварини або людини орієнтовний рефлекс, який гальмує умовну реакцію.

Розрізняють декілька видів гальмування в корі головного мозку:

а) зовнішнє (безумовне) і запорогове гальмування, яке є різновидністю зовнішнього гальмування;

б) внутрішнє (умовне) гальмування, яке поділяється на диференційоване, запізнювальне, умовне гальмо і згасаюче гальмування.

Мета роботи. В дослідях, проведених на собаках, простежити за різними видами гальмувань умовно-рефлекторної діяльності кори головного мозку.

Матеріали і обладнання. Тварина із штучним рухово-харчовим умовним рефлексом (біг до годівниці на звучання ручного дзвінка), корм, годівниця, електричний і ручний дзвінки.

Хід роботи

1. Зовнішнє (безумовне) гальмування

У звичайних умовах діють умовним подразником (ручний дзвінок) і переконуються в наявності у тварини стійкої рухової умовно-рефлекторної реакції (біг до годівниці).

Потім у разі повторення досліду, поряд з подачею умовного рефлекторного сигналу, діють сильним зовнішнім подразником (стук у двері або шум стільців за швидкого вставання студентів). Спостерігають за реакцією тварини.

Результати:

2. Внутрішнє (умовне) гальмування

Диференційоване гальмування

У тварин перевіряють наявність умовного рефлексу – біг до годівниці на звучання ручного дзвінка. Переконавшись у наявності цього рефлексу, вмикають другий подразник – електричний дзвінок і враховують зворотну реакцію. Досліди проводять з інтервалом 2–3 хв, по чергово застосовуючи то один, то другий умовний подразник. При цьому ручний дзвінок підкріплюють безумовним подразником – дачею корму, а електричний дзвінок не підкріплюють.

Результати:

Згасаюче гальмування

У тварини перевіряють наявність умовного рефлексу – біг до годівниці на звучання ручного дзвінка. Потім застосовують той же умовний подразник – ручний дзвінок з інтервалом 2–3 хв, не підкріплюючи його харчовим подразником. Досліди повторюють до того часу, поки тварина перестане бігати до годівниці. Замальовують схеми рефлекторних дуг зовнішнього і внутрішнього гальмувань умовних рефлексів. Роблять висновки.

Результати:

Контрольні питання

1. Надайте характеристику зовнішньому (безумовному) і внутрішньому (умовному) гальмуванню умовних рефлексів?
2. Назвіть види і приклади умовного гальмування умовних рефлексів.
3. Фізіологія сну. Види сну.
4. Гіпнотичні фази сну.
5. Сигнальні системи
6. Типи вищої нервової діяльності

Висновок

Роботу прийнято

Нотатки

(підпис викладача)

5. ФІЗІОЛОГІЯ АНАЛІЗАТОРІВ

Аналізатор – це спеціалізована система, яка проводить аналіз подразників, діючих із внутрішнього і зовнішнього середовищ, і з допомогою якої тварина отримує інформацію про навколишній світ.

Кожен аналізатор складається з трьох відділів – рецепторного або периферійного, провідникового і кіркового або центрального. Кірковий відділ є вищим відділом аналізатора, саме тут відбувається найточніший аналіз зовнішніх і внутрішніх подразників, що дозволяє тварині знаходитись в тісному зв'язку з навколишнім середовищем і певним чином реагувати на всі його зміни.

Дата _____

РОБОТА 5.1. ВИВЧЕННЯ ЗОРОВОГО АНАЛІЗАТОРА

Аналізатор зору забезпечує сприйняття і аналіз світлових подразників, а також форм, величин і просторових розташувань навколишніх предметів.

Зоровий аналізатор дає більше 90% інформації про навколишнє середовище. Завдяки прогресуючому розвитку в процесі еволюції саме зорових механізмів, у мозку хижаків і приматів відбувались різкі зміни, які призвели до його значної досконалості.

Зорове сприйняття – складний багатоланцюговий процес, який починається зі збудження фоторецепторів і закінчується прийняттям рішення кірковим відділом аналізатора про наявність у полі зору того чи іншого зорового образу.

Перш, ніж світловий промінь досягне фоторецепторів, він декілька разів заломлюється в оптичних середовищах очного яблука: рогівці, волозі передньої і задньої камери ока, кришталику і склоподібному тілі.

Мета роботи.

1. Встановити наявність взаємозв'язків між інтенсивністю освітлення ока і діаметром зіниці.
2. Встановити наявність сліпої плями на сітківці.
3. Вивчити оптичні властивості ока на його моделі.
4. Навчитись проводити офтальмоскопію у сільськогосподарських і лабораторних тварин.

Матеріали і обладнання: таблиця Маріотта, лінза, свічка, екран, офтальмоскоп, 0,5%-ний розчин атропіну, тварини (теля, вівця, собака, кріль), станки для фіксації тварини.

Хід роботи

Реакція зіниці на світло

Дослід на людині. Досліджуваного студента ставлять обличчям до денного світла. Дослідник відзначає діаметр його зіниць: 1) до початку дослідження; 2) в той час, коли одне око закрито; 3) після відкриття закритого ока; 4) після 30-секундного закриття обох очей.

Результати:

Визначення сліпої плями на сітківці

Дослід Маріотта. Для проведення дослідження малюнок Маріотта з колом і хрестиком на чорному папері відсовують від очей на відстань витягнутої руки. Студент закриває ліве

око, а правим дивиться на коло, розташоване з лівого боку малюнка. Малюнок повільно пересувають до тих пір, поки зникне хрестик.

Результати:

Види рефракції ока

Оптичні властивості ока вивчають на його моделі в затемненій кімнаті. Сітківкою слугує екран, заломлювальні середовища ока замінює двовипукла лінза, а свічка є одночасно джерелом світла та предметом, зображення якого отримують на екрані.

Змінюючи відстань між екраном і лінзою, а потім між лінзою і предметом, отримують образ предмета, характерний для нормального, близькозорого і далекозорого ока.

Результати:

Дослідження дна ока у тварин (офтальмоскопія)

Дослід проводять у затемненій кімнаті. Перед дослідженням тварині закачують в око 1–2 краплини 0,5 %-ного розчину атропіну для усунення акомодатії. Джерело світла розташовують позаду голови тварини. Промінь світла ловлять офтальмоскопом і направляють на зіницю досліджуваного ока для освітлення дна. Через отвір в офтальмоскопі розглядають колір дна ока, кровоносні судини, які розташовані в ньому, сосочок зорового нерва.

Результати:

Рефлекси під час подразнення рогівки

Волоском або пір'їнкою дотикаємось до рогівки ока піддослідної тварини. У відповідь на подразнення рогівки спостерігається рефлекторне закривання повік, рух голови. Тривале подразнення викликає сльозотечу.

Результати:

Контрольні питання

1. Аналізатори та їх основні властивості.
2. Будова зорового аналізатора.
3. Як здійснюється адаптація ока до освітлення різної сили?
4. Що таке акомодация ока, її механізми?
5. Що таке рефракція ока?
6. Функції паличкоподібних і колбочкоподібних клітин сітківки.
7. Як регулюється діаметр зіниці ока?
8. Що являють собою зорові ілюзії?

Висновок

Роботу прийнято

(підпис викладача)

Нотатки

Дата _____

РОБОТА 5.2. ВИВЧЕННЯ СЛУХОВОГО АНАЛІЗАТОРА

Слуховий аналізатор, як і зоровий, належить до дистантних аналізаторів. Важливу роль у людини відіграє слух в зв'язку з розвитком мови.

Адекватним подразником для органа слуху є звукова хвиля. Звукові коливання досягають слухових рецепторів, які розташовані в завитку внутрішнього вуха. Перш, ніж звукова хвиля досягне рецепторних клітин кортієвого органа, вона проходить через систему утворень: зовнішній слуховий прохід, барабанну перетинку, слухові кісточки, рідину лабіринту і основну перетинку завитка.

Механізм передачі звукових коливань до рецепторних клітин кортієвого органа відбувається за принципом резонансу, що стало основою для створення відповідної теорії слуху.

Вивчення функції деяких відділів аналізатора слуху можливе під час проведення окремих дослідів.

Мета роботи:

- 1) встановити наявність проведення звукових хвиль не тільки через повітряне середовище, а й через кістки черепа;
- 2) проаналізувати таку загальну властивість аналізаторів, як адаптація;
- 3) встановити наявність моноурального і біоурального визначень локалізації джерела звуку.

Матеріали і обладнання: камертони, молоточок, вата, пов'язка для очей.

Хід роботи

Визначення локалізації джерела звуку

Людина сідає на стілець спиною до дослідника. Їй накладають пов'язку на очі. Камертон, який звучить, розташовують позаду досліджуваного, і від середньої лінії поступово переміщують у горизонтальному та вертикальному напрямках. Визначають, на якій відстані він встановлює зміни в локалізації джерела звуку.

Потім в одне вухо закладають ватний тампон і повторюють дослід. Відзначають погіршення у визначенні місцезнаходження джерела звуку в зв'язку з тим, що моноуральний слух значно гірший від біоурального.

Результати:

Визначення повітряної і кісткової провідності звуку

Резонатор камертона, який звучить, прикладають до тімені і тримають до зникнення відчуття сприйняття звуку. Потім підносять камертон до вуха досліджуваного. Звук знову сприймається. Відзначають, що кісткова провідність звуку гірша, ніж повітряна.

Результати:

Слухова адаптація

Камертон, який звучить, підносять до вуха і тримають до тих пір, поки звук зникне. Потім віддаляють камертон на 1–2 с і знову підносять до вуха. Звук знову чути.

Результати:

Демонстрація явища резонансу

Два однакових камертони ставлять на відстані 0,5 м один від одного. Вдаряють молоточком по одному з камертонів. Звучання цього камертона спричинює звучання іншого камертона. Потім на місце першого камертона ставлять новий камертон з іншим періодом коливання і відзначають відсутність резонансу.

Результати:

Контрольні питання

1. Будова зовнішнього і середнього вуха.
2. Будова внутрішнього вуха.
3. Будова кортієва органа?
4. Чим обумовлене явище резонансу?
5. Що забезпечує сприйняття звуку різної висоти?
6. Теорії слуху.
7. Охарактеризувати вестибулярний аналізатор.

Висновок

Роботу прийнято
Нотатки

(підпис викладача)

Дата _____

РОБОТА 5.3. ВИВЧЕННЯ АНАЛІЗАТОРА ШКІРИ

Аналізатор шкіри, як і інші аналізатори, відіграє важливу роль у житті тварини, тому що завдяки йому вона сприймає подразники навколишнього світу. В шкірі розташовані рецептори, які сприймають слабкі подразнення (дотик, тиск), більш сильні подразнення (тиск), температурні подразнення (холод і тепло), больові подразнення. Найбільше в шкірі рецепторів тиску і болю, менше температурних. Больові подразнення сприймаються вільними нервовими закінченнями, які розташовані не тільки в шкірі, а й у інших ділянках організму – в м'язах, суглобах,

кістках, кровоносних судинах, очеревині, плеврі та ін. Деякі органи (печінка, нирки, слизова оболонка шлунка і кишечника, легені) не мають больових рецепторів.

Мозковий відділ аналізатора шкіри отримує імпульси від рецепторів шкіри по аферентних шляхах, які проходять через зорові горби.

Мета роботи

- 1) визначити просторові пороги тактильної чутливості різних ділянок шкіри;
- 2) встановити наявність адаптації у тактильних рецепторів до тривалої дії подразника.

Матеріали і обладнання. Циркуль або естезіометр, тепло і холод, горошинки або намисто, мідні монети, секундомір.

Хід роботи

Визначення просторового порогу тактильної чутливості

Досліджуваного садять на стілець і зав'язують пов'язкою очі. Розсувають на декілька міліметрів ніжки естезіометра і прикладають до різних ділянок шкіри: до кінчика пальця, до внутрішньої і зовнішньої поверхні долоні, передпліччя, плеча, шиї і спини.

Відзначають, на якій відстані відчувається дотик двох ніжок естезіометра як однієї. Отримані дані оформляють у вигляді таблиці.

Результати:

Дослід Арістотеля

Вказівним і середнім пальцями перекочують горошину. Потім пальці перехрещують і повторюють дослід. Порівнюють відчуття, отримані в обох випадках.

Результати:

Послідовні температурні образи

До лоба досліджуваного прикладають нагріту мідну монету і залишають її на 30 с. Потім монету знімають, а отримані відчуття аналізують. Відзначають скільки часу (в секундах) вони тривають. Такий же дослід повторюють з холодною монетою.

Результати:

Контрольні питання

1. Які рецептори розташовані в шкірі?
2. Чому поріг тактильної чутливості неоднаковий на різних ділянках шкіри? Від чого це залежить?
3. Особливості розташування холодних і теплих рецепторів.
4. Якими властивостями нервових центрів зумовлені послідовні температурні образи?
5. Охарактеризуйте смаковий аналізатор.

Висновок

Роботу прийнято

(підпис викладача)

Нотатки

6. ФІЗІОЛОГІЯ ТРАВЛЕННЯ. ТРАВНИЙ КАНАЛ ТА ЙОГО ОСНОВНІ ФУНКЦІЇ

Основною умовою життєдіяльності організму є обмін речовин, який постійно відбувається на різних рівнях – як всередині клітин, так і між ними, в органах, системах, а також між організмом та зовнішнім середовищем.

Основні компоненти корму – білки, жири, вуглеводи – це високомолекулярні сполуки, які не можуть проникнути через канали клітинних мембран. Вони попередньо повинні бути перероблені до більш простих молекул.

Травлення – це фізіологічний процес, який полягає в перетворенні поживних речовин корму зі складних хімічних сполук у більш прості, доступні для засвоєння організмом.

Процес травлення проходить у травному каналі, який умовно ділять на три відділи: передній, середній та задній. До переднього відділу належить ротова порожнина, глотка і стравохід; до середнього – шлунок і відділ тонких кишок; до заднього – відділ товстих кишок. Травний канал включає також залози (слинні, підшлункову та печінку), секрети яких надходять в порожнину травного каналу. Жовч забезпечує процес травлення в тонкому кишківнику. Передній відділ травного каналу необхідний для захоплення, пережовування, змочування та ковтання корму, середній є місцем основної хімічної обробки корму та всмоктування продуктів гідролізу, а в задньому відділі проходить обробка перетравлених залишків корму, всмоктування води та формування фекалій.

Стінка травного каналу від стравоходу до прямої кишки покрита чотирма шарами: слизовою оболонкою, шаром гладких м'язів, підслизовою та серозною оболонками. Компоненти травних соків синтезуються секреторними клітинами залоз, розташованими в слизовій оболонці ротової порожнини, стравоходу, шлунка, кишечнику, а також клітинами травних залоз.

Загальні принципи травлення однакові для всіх видів домашніх тварин, але структура і форма відділів їх травного каналу мають значні відмінності, що обумовлено характером живлення.

Поряд з функцією розщеплення корму, його зберігання, абсорбції поживних речовин, переміщення і викидання неперетравлених залишків, травний канал виконує обмінну, синтетичну (за участю мікроорганізмів) та інкреторну функції. Спеціальні ендокринні клітини слизової оболонки тонкого кишечнику інкретують біологічно активні поліпептиди, які регулюють виділення харчотравних секретів.

Основні типи травлення

Розрізняють три основні типи травлення: внутрішньоклітинне, порожнинне та мембранне. У малоорганізованих представників тваринного світу, наприклад, простіших, відбувається клітинне травлення шляхом піноцитозу та фагоцитозу.

Клітинне травлення полягає в тому, що в клітині є спеціальні ділянки, з яких формуються *піноцитозні міхурці*, або так звані *фагоцитозні вакуолі*. За допомогою цих утворень одноклітинні організми захоплюють харчовий матеріал і перетравлюють його своїми ферментами.

Порожнинне травлення характерне для вищих тварин. Воно проходить у системі органів, яка називається *травним каналом*.

Мембранне травлення – це ферментативне розщеплення корму в слизовій оболонці тонкого кишечнику, яке проходить за контакту ворсинок слизової оболонки із субстратом, який розщеплюється.

Суть процесу травлення

Механічні процеси – це процеси, які призводять до зміни структури і фізичних властивостей корму – щільності, консистенції, розмірів частинок і т. д. Це відбувається в результаті пережовування, скорочення м'язів шлунково-кишкового каналу, впливу рідкої частини травних соків.

Фізико-хімічні процеси – це процеси, які сприяють набухання частинок корму, збільшенню їх поверхневого натягу, активізації ферментів, підвищенню розчинності солей.

Біологічні процеси – це процеси послідовного ферментативного гідролізу харчових полімерів спочатку до проміжних продуктів, а потім до мономерів, за поступового проходження корму по відділах шлунково-кишкового каналу.

Ферментативна система травного каналу містить в собі: а) ферменти травних секретів, що виділяються внутрішньостінними або застінними травними залозами; б) ферменти, що утворюються мікроорганізмами травного каналу; в) ферменти, які є в рослинних кормах.

У травленні білків беруть участь протеази, вуглеводів – карбоангідрази; нуклеїнових кислот – нуклеази; жирів – ліпази.

Встановлено тісну залежність секрету і активності ферментів від характеру травлення тварин. Так, у м'ясоїдних та хижих переважають протеази, у травоїдних – карбоангідрази. Спектр ферментів змінюється з віком тварин, що обумовлено зміною умов травлення.

Мікробіальна переробка корму здійснюється бактеріями і простішими, які населяють різні відділи шлунково-кишкового каналу.

Особливо інтенсивно ці процеси протікають в передшлунках у жуйних тварин, у менш інтенсивній формі вони проходять в сліпій та ободовій кишках у коней, кролів та ін.

Травлення за участю мікроорганізмів називається *симбіонтним*. При цьому мікроорганізми за допомогою ферментів розщеплюють та утилізують поглинуті хазяїном харчові речовини, а сам хазяїн використовує продукти життєдіяльності мікроорганізмів, а також вторинну їжу, до складу якої входять симбіонти. Це явище спостерігається в основному у жуйних тварин.

Дата _____

РОБОТА 6.1. СПОСТЕРЕЖЕННЯ ЗА ПРИЙОМОМ КОРМУ І ВОДИ

Велика рогата худоба захоплює корм довгим, рухливим язиком, коні – губами та різцями, вівці – головним чином верхньою губою і язиком, свині – язиком і зубами, м'ясоїдні – різцями й іклами, іноді здобич тримають лапами.

В однокопитних, жуйних і свиней прийом води відбувається шляхом занурення губної щілини в рідину з наступним засмоктуванням її. При цьому нижня щелепа відводиться, а язик рухається в напрямку до глотки.

Малята смокчуть молоко матері. При відведенні нижньої щелепи і руху язика ритмічно змінюється розрідженість повітря в ротовій порожнині (зниження тиску), що забезпечує насисання молока з соска. Рефлекторний акт ссання викликається подразненням рецепторів губ.

Мета дослідю: ознайомитися з прийомом корму тваринами, його пережовуванням, ковтанням, а також прийомом води.

Для роботи необхідно: корова, кінь, вівця, коза, свиня, собака, курка, гуска, качка, набір різного корму, вода, годинниця, секундомір.

Хід роботи. Перед проведенням дослідю тварину витримують на голодній

діті 12-16 год. В годівницю кладуть певну кількість корму і спостерігають, як тварина захоплює та пережовує його. Підраховують кількість жуйних рухів на кожну порцію корму. Визначають час пережовування однієї порції корму та час поїдання всього корму. Спостереження ведуть за прийомом різного виду корму різними тваринами. Після згодовування корму тваринам дають воду. Спостерігають за прийомом води різними тваринами.

Наслідки спостережень занотовують в зошити і порівнюють між собою.

Контрольні питання

1. Які особливості прийому корму і води різними тваринами?
2. Як здійснюється пережовування і ковтання корму?
3. Етапи травлення в ротовій порожнині.
4. Функції слини в процесі травлення.
5. Чому виділення слини припиняється після введення атропіну?

Висновки

Роботу прийнято

Нотатки

(підпис викладача)

Дата _____

РОБОТА 6.2. ВИДІЛЕННЯ СЛИНИ НА ХАРЧОВІ Й НЕЇСТІВНІ РЕЧОВИНИ

Секрет слинних залоз – слина змочує корм, а муцин, що входить до її складу, робить його слизьким – це полегшує ковтання корму. В слині деяких тварин (свині) є амілолітичні ферменти – амілаза та мальтаза. На неїстівні речовини, які потрапляють в ротову порожнину, виділяється слина, збіднена ферментами. Така слина називається *відмивною*.

У діяльності слинних залоз відзначається зміна рефлексорної реакції та здатність травного каналу пристосовуватись до різних видів кормів.

Мета роботи. Спостереження за секреторною діяльністю слинних залоз: 1) коли працює слинна залоза? 2) який механізм її регуляції та довжина латентного періоду слиновиділення? 3) які речовини зумовлюють виділення секрету слинних залоз? 4) як змінюється функція слинних залоз залежно від фізичних та хімічних властивостей подразника?

Матеріали і обладнання. Ножиці, вата, спирт, ефір, менделеевська замазка, спиртівка, штатив із пробірками, металева лійка, градуйована пробірка; корми: хліб, сухарі, сухарний та м'ясний порошки, м'ясо, молоко; неїстівні речовини: пісок та 0,3%-ний розчин соляної кислоти; секундомір, гумова груша, вода, віскозиметр.

Хід роботи

Дослід проводять на собаці з хронічною фістулою підщелепної залози за Павловим-Глинським (1895). Операція полягає в тому, що відпрепарована протока підщелепної слинної залози виводиться в міжщелепний простір і підшивається до країв шкіряної рани.

Підготовка до дослідів. Фістульну собаку, яку витримували на голодній дієті 16–18 годин, ставлять у станок. Ефіром висушують шкіру біля слинної протоки. Нагрітою менделеевською замазкою приклеюють лійку до шкіряного покриву в ділянці слинної протоки. До лійки прикріплюють градуйовану пробірку для збирання та вимірювання кількості слини.

Спостереження за натуральним умовним рефлексом слиновиділення Собаці показують корм (хліб, м'ясо) і фіксують час появи першої краплі слини.

Рефлекторне виділення слини на харчові та неїстівні речовини. Собаці дають послідовно різні корми (див. протокол дослідів), вимірюючи їх кількість за величиною сухої речовини. Кожний вид корму згодують протягом однакового часу – однієї хвилини. В кожному випадку слину збирають протягом 1,5 хв, починаючи з моменту дачі подразника. Між окремими фрагментами дослідів роблять перерву в 2–3 хв. Неїстівні речовини засипають в ротову порожнину.

Виділену на дію кожного з подразників слину виливають у пронумеровані пробірки, визначаючи її кількість та записують в протокол дослідів. Отримані результати аналізують і роблять відповідні висновки.

Результати:

Протокол дослідів

Найменування подразника	Кількість подразник а, г	Час дії подразника, хв	Час збирання слини, хв	Кільк виділ. слини, мл	В'язкість слини
Сухарі	10,0	1	1,5		
Сухарний	10,0	1	1,5		
Свіжий хліб	20,0	1	1,5		
М'ясо сире	40,0	1	1,5		
М'ясний порошок	10,0	1	1,5		
Молоко	200,0	1	1,5		
Пісок	10,0	1	1,5		

Розчин соляної кислоти	50,0	1	1,5		
---------------------------	------	---	-----	--	--

Визначення в'язкості слини

Нижній кінець капіляра віскозиметра закривають, а через верхню лічку наливають

1 мл дистильованої води. Відкривають нижній кінець і відмічають, за скільки секунд вода пройде через капіляр. Таким же чином визначають швидкість проходження через капіляр

1 мл слини з кожної проби.

Визначають коефіцієнт відносної в'язкості, розділивши час проходження слини через капіляр на час проходження води через той же капіляр.

Результати:

Контрольні питання

1. Які є методи вивчення слиновиділення?
2. Що таке латентний період слиновиділення?
3. Як визначити умовний та безумовний рефлекс слиновиділення?
4. Рефлекторна дуга безумовного та умовного рефлексів слиновиділення?
5. Яка кількість слини виділяється на різні подразники і чим це можна пояснити?

Висновок

Роботу прийнято

(підпис викладача)

Нотатки

РОБОТА 6.3. ВИЗНАЧЕННЯ ФЕРМЕНТАТИВНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ СЛИНИ

У слині людини та деяких тварин (свині) є амілолітичні ферменти – амілаза та мальтаза (глюкозίδαза). У слині коней кількість амілолітичних ферментів незначна, у жуйних вони майже відсутні. Фермент амілаза розщеплює крохмаль до дисахариду мальтози, а мальтаза, в свою чергу, розщеплює мальтозу до глюкози.

Мега роботи

1) встановити наявність амілолітичних ферментів у слині людини і свині та їх відсутність у слині собаки і теляти;

2) встановити, що дія ферментів слини проявляється тільки за певних умов середовища. **Матеріали і обладнання.** Розбавлена слина свині, теляти, собаки, людини, 1%-ний розчин крохмалю, 10%-ний розчин NaOH, 0,5%-ний розчин соляної кислоти, розчин Люголя, водяна баня, термометр, олівець по склу, штативи, нумеровані пробірки, лісечка з ватою для збирання слини людини, скляні палички, мірні піпетки.

Хід роботи

Розбавлену слину людини отримують перед початком досліду. Для цього в ротову порожнину зі стакана набирають воду. Через 1–2 хвилини воду разом зі слиною фільтрують.

Протокол досліду

№ п/п	Вміст пробірки	Результат
1.	1 мл слини людини + 2 мл 1%-ного крохмального клейстеру	
2.	1 мл слини свині + 2 мл 1%-ного крохмального клейстеру	
3.	1 мл слини теляти + 2 мл 1%-ного крохмального клейстеру	
4.	1 мл слини собаки + 2 мл 1%-ного крохмального клейстеру	
5.	1 мл прокип'яченої слини людини + 2 мл 1%-ного крохмального клейстеру	
6.	1 мл слини людини + 5 крап. 0,5%-ного розчину HCl + 2 мл 1%-ного крохмального клейстеру	
7.	1 мл слини людини + 5 крап. 10 %-ного NaOH + 2 мл 1%-ного крохмального клейстеру	

Спочатку в пробірку наливають слину, а потім додають розчин крохмального клейстеру. Пробірки струшують, фіксують час і поміщають у водяну баню за температури 38–40 °С на 10 хвилин. Через 10 хвилин пробірки виймають з водяної бані, ставлять у штатив, і в кожен вносять по декілька крапель розчину Люголя. Читають реакцію на йод і записують результати та висновки.

Виявлення муцину в слині

Слина, яка є сумішшю секретів усіх слинних залоз, буває рідкою, водянистою або густою, в'язкою. Її в'язкість залежить від наявності білкової речовини — муцину, за допомогою якого корм ослизнюється і склеюється в харчову грудку.

Мета досліду: виявити слизову білкову речовину — муцин в досліджуваній слині.

Для роботи необхідно: слина собаки і людини, 10%-й розчин оцтової кислоти, лійки, фільтрувальний папір, скляні палички, спиртівка, азотна кислота, пробірки, скло на стіл.

Хід роботи. В пробірку наливають 5 мл нерозведеної слини і до неї додають рівний об'єм 10 %-го розчину оцтової кислоти. При наявності муцину утворюється білий осад, що піднімається догори. Муцин виймають скляною паличкою з пробірки і переносять на дно чистої пробірки. Слина без муцину перестає бути тягучою. Проводять ксантопротеїнову реакцію. Для чого обережно над склом столу додають в пробірку з муцином 5-6 крапель азотної кислоти і обережно підігрівають пробірку на спиртівці. Муцин дає характерне для білків жовте забарвлення — позитивну ксантопротеїнову реакцію.

Муцин — це білок, а тому можна провести біуретову пробу. До 2 мл розчину муцину додати 1/4 об'єму 10 %-го NaOH і краплинами розчину CuSO₄. Суміш забарвлюється у фіолетовий колір.

Результати:

Вивчення реакції (рН) слини

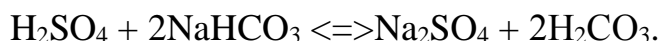
Реакція слини в різних тварин значно коливається. В жуйних рН слини 8,1, свиней — 7,32, коней і собак — 7,55. У тварин одного і того ж виду реакція її може змінюватися залежно від характеру корму. Лужна реакція обумовлюється наявністю в слині лужної солі (бікарбонату натрію і калію). Висока лужність слини в жуйних сприяє нормальному перебігу мікробіологічних процесів у рубці. Вона нейтралізує кислоти, що утворюються під час травлення у рубці.

Мета досліджу: вивчити реакцію слини.

Для роботи необхідно: слина собаки і людини, 0,01 н. розчин H_2SO_4 , індикатор метилоранж, бюретка ємністю 25 мл, стаканчики, піпетки.

Хід роботи. У стаканчик ємністю 20 мл вносять 1 мл слини. Додають 2 краплі індикатора і титрують 0,01 н. розчином H_2SO_4 до появи червоно-оранжевого відтінку. Реакцію слини рахують у відсотках NaHCO_3 за кількістю мілілітрів H_2SO_4 , що пішло на титрування.

Приклад. На титрування 1 мл слини пішло 4 мл 0,01 н. H_2SO_4



При цьому 1 мл 0,01 н. розчину H_2SO_4 зв'яже 0,5 мл 0,01 н. NaHCO_3 , або за масою 0,00042 г NaHCO_3 . Якщо на титрування пішло 4 мл 0,01 н. H_2SO_4 , то в 1 мл досліджуваної слини міститься $4 \times 0,00042$ г NaHCO_3 . Лужність слини виражають у відсотках NaHCO_3 і відповідно дорівнює $4 \times 0,00042 \times 100 \% = 0,168 \% \text{NaHCO}_3$.

Лужність слини привушної залози у 8-12-місячних телят дорівнює 0,5-0,7, у свиней 0,3-0,35, у собаки і людини відповідно 0,15-0,25 % NaHCO_3 .

Результати

Висновок

Контрольні питання

1. Які фізико-хімічні властивості слини?
2. Ферменти слини жуйних та особливості слиновиділення у цих тварин.
3. Яке значення слини?
4. Оптимальні умови, необхідні для дії слинних ферментів.
5. Особливості слини, виділеної різними залозами.
6. Яке рН слини в різних видів тварин?
7. Яке значення має лужне середовище слини в жуйних тварин?

Роботу прийнято

(підпис викладача)

Нотатки

Дата _____

РОБОТА 6.4. ДІЯ ФЕРМЕНТІВ ШЛУНКОВОГО СОКУ НА БІЛКИ

Шлунковий сік – прозора рідина, до складу якої входить 0,4–0,8% сухої речовини. У зв'язку з наявністю соляної кислоти, має кислу реакцію. У шлунковому соці є декілька видів ферментів: пепсин розщеплює білки до альбумоз і пептонів; хімосин (ренін) – зумовлює зсідання білка молока; шлункова ліпаза – розщеплює, в основному, жири на гліцерин та жирні кислоти. Крім ферментів у шлунковому соці є соляна кислота та шлунковий слиз.

Мета роботи

- 1) визначити травну силу пепсину і реніну на білки та казеїноген молока;
- 2) встановити роль соляної кислоти в активації ферментів та травленні білків;
- 3) визначити протеолітичну активність шлункового соку.

Матеріали і обладнання. Натуральний шлунковий сік, нейтралізований шлунковий сік, кип'ячений шлунковий сік, 0,5%-ний розчин соляної кислоти, фібрин, паличка Метта, пробірки, штативи, піпетки на 2 мл, спиртівка, водяна баня, олівець по склу, термостат, термометр.

Хід роботи

Дія шлункового соку на фібрин

Дослід проводять у чотирьох пронумерованих пробірках за такою схемою:

№	Реактиви	Результати
1.	2 мл 0, 5%-ної соляної кислоти + 2 нитки фібрину	
2.	2 мл натурального шлункового соку + 2 нитки фібрину	
3.	2 мл нейтралізованого шлункового соку + 2 нитки фібрину	
4.	2 мл прокип'яченого шлункового соку + 2 нитки фібрину	

Всі пробірки ставлять у водяну баню за t° 38–40°C на 30 хвилин, після чого проводять біуретову реакцію і записують результати дослідів.

Біуретова реакція

Результати:

Дія шлункового соку на білки молока

Дослід проводять у чотирьох пронумерованих пробірках за такою схемою:

№	Реактиви	Результати
1.	2 мл молока + 3 краплі 0.5 %-ного соляної кислоти	
2.	2 мл молока + 3 краплі натурального шлункового соку	
3.	2 мл молока + 3 краплі нейтралізованого шлункового	
4.	2 мл молока + 3 краплі прокип'яченого шлункового	

Пробірки струшують, ставлять у водяну баню на 10 хв, після чого записують результати дослідів та роблять висновки.

Результати:

Визначення протеолітичної активності пепсину за Меттом

Палички Метта готують раніше. Для цього скляні трубки діаметром 1 мм заповнюють яєчним білком і ставлять у киплячу воду на 6–8 хв для зсідання білка. Потім палички виймають та їх кінці заклеюють менделєєвською замазкою. Так вони зберігаються в гліцерині до застосування. Перед дослідом їх ріжуть на шматки по 2 см і опускають по 2 шматки в пробірку зі шлунковим соком для визначення його перетравлювальної активності. Пробірки на 24 год залишають в термостаті за температури 38 °С. Потім палички виймають, поміщають на міліметровий папір, визначають довжину (в мм) перетравленої частини білка на кожному кінці палички і виводять середню.

Результати:

Контрольні питання

1. Фізико-хімічні властивості шлункового соку.
2. Ферменти шлункового соку та умови, необхідні для їх дії.
3. Значення соляної кислоти шлункового соку.
4. Кількісні та якісні показники шлункового соку, який виділяється різними відділами слизової оболонки (у фундальній та пілоричній частинах, на великій та малій кривизні).
5. Вплив різних кормів на перетравлювальну силу шлункового соку.

Висновок

Роботу прийнято
Нотатки

(підпис викладача)

Дата _____

РОБОТА 6.5. ДОСЛІДЖЕННЯ ФУНКЦІЇ ЖОВЧІ ТАСОКУ ПІДШЛУНКОВОЇ ЗАЛОЗИ

Сік підшлункової залози містить багато гідролітичних ферментів, що забезпечують розщеплення білків, жирів та вуглеводів. Активно діє підшлункова ліпаза, яка розщеплює жири до гліцерину та жирних кислот у лужному середовищі.

Під впливом жовчі відбувається емульгування жирів, що сприяє більш повному та швидкому їх розщепленню ліпазою; нейтралізуються також кислоти шлункового соку, підтримується кислотно-лужна рівновага кишкового хімусу, посилюється активність ферментів кишкового та підшлункового соку. Жовч має також бактерицидні властивості та стимулює моторну функцію кишечника.

Мета роботи: 1) встановити наявність емульгуючої дії жовчі; 2) визначити вплив жовчі на швидкість перетравлювання жиру підшлунковою ліпазою.

Матеріали і обладнання. Натуральний шлунковий сік або витяжка з підшлункової залози, жовч, вода, олія, спиртовий розчин фенолфталеїну, децинормальний розчин NaOH, скляні лійки, штативи, мірні пробірки, паперові фільтри, водяна баня.

Хід роботи

Вплив жовчі на фільтрацію жиру

У лійку однієї з пронумерованих пробірок ставлять фільтр, змочений жовчю, а в другу – фільтр, змочений водою. В лійки наливають по 2 мл олії, визначаючи час фільтрації.

Результати:

Емульгування жиру жовчю

У дві пронумеровані пробірки наливають по 0,5 мл олії. У пробірку № 1 додають 5 мл жовчі, а в пробірку № 2–5 мл води. Добре перемішують вміст пробірок і спостерігають за стійкістю отриманої емульсії.

Результати:

Зниження поверхневого натягу розчинів під впливом жовчі.

Беруть дві пробірки. У пробірку №1 наливають 2 мл дистильованої води, а в №2 – таку ж кількість наполовину розбавленої жовчі. У кожну з пробірок насипають сірку на поверхню рідини. У пробірці №1 сірка залишається на поверхні, а в пробірці №2 сірка тоне.

Пояснити результати досліду.

Вплив жовчі та соку підшлункового залози на швидкість травлення жиру

В три пронумеровані пробірки наливають олію, сік підшлункової залози та жовч у кількості, яка зазначена в протоколі досліджу.

Протокол досліджу

№ п/п	Найменування та кількість реактивів	Кількість крапель фенолфталеїну	Результати
1.	0,5мл олії +2 мл соку підшлункової залози	2	
2.	0,5мл олії + 2 мл прокип'яченого соку підшлункової залози	2	
3.	0,5 мл олії + 2 мл соку підшлункової залози + 0,5 мл жовчі	2	

Із бюретки в кожен пробірку по краплі вносять децинормальний розчин NaOH до появи червоного забарвлення. Потім пробірки ставлять у водяну баню за температури 38–40 °С і спостерігають, через скільки хвилин відбудеться знебарвлення рідини в кожній пробірці. Результати спостережень заносять в протокол досліджу та пишуть висновки.

Результати:

Контрольні питання

1. Механізм дії фермента підшлункового соку, який розщеплює жири.
2. Роль жовчі в травленні жиру та інших травних процесах.
3. Механізм емульгування жиру жовчю.
4. Склад жовчі та умови її утворення.

Висновок

Роботу прийнято

(підпис викладача)

Нотатки

Дата _____

РОБОТА 6.6. ДОСЛІДЖЕННЯ ІНФУЗОРІЙ РУБЦЯ

У рубці жуйних є велика кількість різноманітних бактерій, найпростіших і грибів. Найпростіші представлені класом війчастих інфузорій, який нараховує біля 100 видів. Інфузорії відіграють важливу роль в рубцевому травленні. З їх допомогою проходить механічна обробка корму, вони використовують для свого живлення важкоперетравну клітковину. Крім того, відбувається розрихлення, подрібнення корму, переварювання білків, крохмалю, цукру та частково клітковини. Вони накопичують у своєму тілі полісахариди, а також здатні синтезувати вітаміни групи В.

Мета роботи: 1) ознайомитись з різновидностями рубцевих інфузорій, їх розмірами та характером руху; 2) провести підрахунок кількості інфузорій в рідині рубця.

Матеріали і обладнання. Свіжий вміст рубця, мікроскоп, змішувач для підрахунку лейкоцитів, предметні та покривні скельця, скляні палички, камери Горяєва.

Хід роботи

Спостереження за життєдіяльністю інфузорій за різних температурних умов

На предметне скло наносять скляною паличкою краплю вмісту рубця, покривають покривним склом, спостерігають під мікроскопом за малого, а потім великого збільшення. Препарат охолоджують, а потім підігрівають до 45 °С і в кожному випадку спостерігають під мікроскопом.

Підрахунок інфузорій

У змішувач для лейкоцитів набирають із пробірки вміст рубця до мітки 1,0, а до мітки 11 набирають фізіологічний розчин, підфарбований метиленовою синькою. Заповнюють камеру Горяєва і підраховують інфузорії в 100 великих квадратах. Потім за формулою для підрахунку лейкоцитів крові визначають кількість інфузорій в 1 мкл вмісту і роблять перерахунок для визначення їх в 1 мл.

Результати:

Контрольні питання

1. Роль мікрофлори в передшлунках жуйних.
2. В якому віці у тварин з'являються інфузорії в передшлунках?
3. Як змінюється кількість інфузорій залежно від виду корму?
4. Оптимальні умови для розвитку інфузорій та іншої мікрофлори в рубці.

Висновок

Роботу прийнято

(підпис викладача)

Нотатки

РОБОТА 6.7. СПОСТЕРЕЖЕННЯ ЗА ПРОЦЕСОМ ЖУЙКИ

Жуйний період являє собою рефлекторний акт, який тісно пов'язаний зі станом здоров'я та функціональною діяльністю передшлунків і сичуга тварини. Припинення жуйки на довгий час призводить до порушення травлення. Жуйний період починається через деякий час після сприймання корму та складається з відригування з'їденого корму, пережовування його і ковтання. Тривалість жуйного періоду становить 30—50 хв. У дорослих жуйних тварин протягом доби спостерігається 6-8, а у телят — до 16 жуйних періодів.

Мета дослідю: ознайомитися з процесом жуйки у тварин.

Для роботи необхідно: жуйна тварина, секундомір, ручка (олівець), аркуш наперу.

Хід роботи. При дослідженні жуйки необхідно звернути на кількість жуйних рухів при пережовуванні однієї грудки корму, кількість жуйних періодів, їхню тривалість. Дослідник розташовується зліва від тварини і спостерігає за переміщенням відригнутого корму по стравоходу від грудної порожнини до ротової порожнини. Тварина під час відригування витягує шию. Хвилеподібне скорочення стравоходу добре помітне під час руху відригнутого корму в ділянці лівого яремного жолоба.

Результати

Контрольні питання

1. Фізіологічний механізм жуйки.

2. Жуйний період і його тривалість у тварин різних видів

Висновки

Роботу прийнято
Нотатки

(підпис викладача)

РОБОТА 6.8. ДОСЛІДЖЕННЯ МОТОРНОЇ ФУНКЦІЇ РУБЦЯ

Корм в рубці жуйних перемішується і просувається від його переддвер'я до сичуга завдяки сильним скороченням м'язів передшлунків.

М'язи у стінці рубця розміщені в різних напрямках (віялоподібно). Спочатку скорочується стравохідний жолоб і сітка, а потім рубець.

Мета досліду: вивчити моторну діяльність рубця жуйних тварин.

Для роботи необхідно: корова, сіно, буряк, румінограф Горянної, секундомір.

Хід роботи. Скорочення рубця досліджують в ділянці лівої голодної ямки, надавлюючи кулаком правої руки на черевну стінку. Кожні 2 хв у великої рогатої худоби відбувається 2-5 скорочень рубця, у вівці — 3-6, у кози — 2-4. При скороченні м'язів рубця відчувається тиск на руку дослідника.

Також моторна діяльність рубця вивчається за допомогою румінографа. Для цього в ділянці лівої голодної ямки тварини закріплюють румінограф і записують скорочення рубця протягом 5-8 хв. Більші хвили на румінографі відображають скорочення рубця, малі — обумовлені дихальними рухами. Скорочення рубця записують в голодної тварини, а потім при годівлі, одержані дані румінограми аналізують. У фістульних тварин реєструють скорочення рубця через фістулу.

Результати

Контрольні питання

1. Які методи дослідження рухової функції рубця?

2. Які фактори впливають на рухову функцію рубця?

Яке значення рухової функції рубця?

Висновки

Роботу прийнято
Нотатки

(підпис викладача)

7. ФІЗІОЛОГІЯ КРОВІ

Кров – рідка сполучна тканина – складає разом з лімфою та тканинною рідиною внутрішнє середовище організму, що омиває всі клітини тіла. Підтримуючи відносну постійність свого складу, кров здійснює стабілізацію внутрішнього середовища (гомеостаз), забезпечує поряд з нервовою системою функціональну єдність систем організму, бере участь в обміні речовин, диханні, виділенні, терморегуляції, виконує захисну функцію організму. Кров і органи, в яких відбувається утворення і руйнування кров'яних клітин, об'єднують в єдину систему крові. До неї відносять: кров, кістковий мозок, печінку, селезінку і лімфатичні вузли.

Дата _____

РОБОТА 7.1. ОТРИМАННЯ ПЛАЗМИ, СИРОВАТКИ, ФІБРИНУ І ДЕФІБРИНОВАНОЇ КРОВІ

Кров складається з рідкої частини – плазми і формених елементів: еритроцитів, лейкоцитів і тромбоцитів. Сироватка крові – це плазма, позбавлена фібрину. Видаляючи механічним шляхом із крові фібриноген, отримуємо дефібриновану кров.

Мета роботи: 1) визначити співвідношення та взаємозв'язок складових частин крові;

2) отримати плазму, сироватку, дефібриновану кров і фібрин.

Матеріали і обладнання. Дослідна тварина, апарат Базерона, секундомір, розплавлений парафін, водяна баня, сніг чи холодна вода, пробірки хімічні та центрифужні, ін'єкційна голка, дерев'яна паличка, спирт, вата, вода, лимонно-кислий натрій.

Хід роботи

Отримання плазми

У пробірку насипають 20–30 мг лимонно-кислого натрію або наливають 0,5 мл його 5 %-ного розчину. Наповнюють пробірку кров'ю з яремної або вушної вени і перемішують. Пробірки з кров'ю центрифугують і відмічають пошарове розділення крові.

Результати:

Визначення часу згортання крові

Для виконання роботи використовують апарат Базерона, який складається з двох камер – верхньої повітряної та нижньої водяної. В повітряній камері на зйомній металічній рамці за допомогою двох затискачів фіксується скло, яке з'єднане з вологим марлевым мішечком. У повітряну камеру наливають 15 мл теплої води для зволоження марлевого мішечка і вставляють термометр. У водяну камеру наливають 150 мл води і вставляють термометр водяної камери. Спиртівкою підігрівають водяну камеру і слідкують, щоб температура в повітряній камері була в межах 36–37 °С.

На ввігнуте скло, покрите парафіном, наносять дві краплі крові, включають секундомір, закривають повітряну камеру кришкою і через скло ведуть спостереження. Ввігнуте скло через кожні 30 с обережно повертають в одну сторону (на себе). Закінченням процесу зсідання крові вважають той момент, коли у разі повертання ввігнутого скла на 90° кров з нього не стікає. Цей час відмічають за секундоміром.

Результати:

Визначення швидкості згортання крові

Три пронумеровані пробірки наповнюють кров'ю з кровоносної судини. Першу пробірку ставлять в сніг чи холодну воду, другу залишають в штативі за кімнатної температури, а третю поміщають у водяну баню за температури 45 °С. Слідкують за швидкістю зсідання крові. Для цього фіксують час від початку взяття крові до моменту зсідання.

Результати:

Вплив температури на швидкість згортання крові

Три пронумеровані пробірки наповнюють кров'ю з кровоносної судини. Першу пробірку ставлять на лід чи холодну воду, другу залишають в штативі за кімнатної температури, а третю поміщають у водяну баню за температури 45 °С. Визначають швидкість згортання крові. Для цього фіксують час від початку взяття крові до моменту згортання.

Результати:

Отримання сироватки крові

Пробірку наповнюють кров'ю і ставлять у водяну баню за t 38–40 °С, чекають, поки утвориться згусток. Утворений згусток крові відокремлюють скляною паличкою від стінок пробірки. Потім пробірку зі згустком знову поміщають у водяну баню на 1–1,5 год, після чого розглядають вміст пробірки.

Результати:

Отримання дефібринованої крові та фібрину

У пробірку набирають з вени 3–5 мл крові. Протягом 5–10 хв кров перемішують дерев'яною паличкою. Паличку з осілими на ній нитками фібрину промивають у воді до знебарвлення. Перевіряють, чи не звернулась дефібринована кров, що залишилась у пробірці. Розглядають осілі на паличці нитки фібрину.

Результати:

Контрольні питання

1. Техніка взяття крові для аналізу.
2. Плазма і сироватка крові та їх хімічний склад.
3. Декальцинована кров та її властивості.
4. Дефібринована кров та її властивості.
5. Механізм зсідання крові та фактори, що впливають на нього.
6. Швидкість зсідання крові у різних тварин.

Висновок

Роботу прийнято

(підпис викладача)

Нотатки

Дата _____

РОБОТА 7.2. ГЕМОЛІЗ І ОСМОТИЧНА РЕЗИСТЕНТНІСТЬ ЕРИТРОЦИТІВ (ОРЕ)

Гемоліз – це вихід гемоглобіну в плазму (розчин), який обумовлений розривом (пошкодженням чи розчиненням) оболонки еритроцита. Гемоліз може бути спричинений дією різних руйнівних факторів: механічних, термічних, хімічних, біологічних. Під резистентністю (стійкістю) еритроцитів розуміють їх здатність протистояти різним руйнівним факторам. Найчастіше досліджують резистентність еритроцитів до гіпотонічних розчинів хлористого натрію, тобто їх осмотичну стійкість.

Мета роботи: 1) простежити за явищем гемолізу еритроцитів під впливом руйнівних факторів з різним механізмом дії; 2) визначити осмотичну стійкість еритроцитів різних тварин.

Матеріали і обладнання. Пробірки, предметні та покривні скельця, скляна паличка, піпетки на 1 та 5 мл, піпетка для очей, нашатирний спирт, 0,2, 0,65, 1, 3%-ний розчини NaCl, дистильована вода, декальцинована кров, центрифуга, ножиці, мікроскоп, жаба.

Хід роботи

Гемоліз під впливом фізичних та хімічних факторів

Беруть три пронумеровані пробірки. В першу наливають 5 мл дистильованої води та 5 крапель крові. У другу – 5 мл 1%-ного NaCl, 1 мл нашатирного спирту та 5 крапель крові. В третю – 5 мл 1%-ного NaCl та 5 крапель крові. Всі пробірки зтрушують, ставлять на 5 хв у штатив. Записують результати, звертаючи увагу на ступінь забарвлення рідини та її прозорість.

Результати:

Визначення осмотичної резистентності еритроцитів

Готують розчини NaCl різної концентрації з 1%-ного розчину NaCl за схемою, яка дана нижче.

У кожну пробірку піпеткою вносять по дві краплі декальцинованої крові, добре змішують і дають відстоятися 3–5 хв, а потім центрифугують. За результатами досліду визначають мінімальну, максимальну резистентність та ширину резистентності еритроцитів.

Результати вносять у таблицю:

№ п/п	1%-ний NaCl, мм	Дистильована вода	Концентрація NaCl, %	Забарвлення р-ну після центрифугуван	Осад еритроцитів	Межа резистентності
1.	0,9	0,1	0,9			
2.	0,8	0,2	0,8			
3.	0,7	0,3	0,7			
4.	0,6	0,4	0,6			
5.	0,5	0,5	0,5			
6.	0,4	0,6	0,4			
7.	0,3	0,7	0,3			
8.	0,2	0,8	0,2			

Зміни еритроцитів жаби під впливом гіпо- та гіпертонічного розчинів

На три пронумерованих скла наносять по одній краплі 0,2, 0,65 та 3%-ного розчинів NaCl. Потім до всіх крапель скляною паличкою додають невелику кількість крові жаби, змішують з розчином, покривають покривним склом і розглядають під малим та великим збільшенням мікроскопа.

Враховують результати та роблять висновки.

Результати:

Контрольні питання

1. Гемоліз та його причини.
2. Осмотична резистентність еритроцитів, поняття про мінімальну та максимальну резистентність еритроцитів, про ширину резистентності.
3. Ізо-, гіпо-, гіпертонічний розчини NaCl та їх дія на еритроцити.

Висновок

Роботу прийнято

(підпис викладача)

Нотатки

Дата _____

РОБОТА 7.3. ПІДРАХУНОК КІЛЬКОСТІ ЕРИТРОЦИТІВ

Еритроцити – це червоні клітини крові, які містять гемоглобін. Еритроцити виконують життєво важливі функції: дихальну, трофічну, видільну, гомеостатичну та транспорт антитіл. Кров здорового організму в нормальних умовах має відносну постійність, але її склад коливається залежно від віку, статі, фізіологічного стану, умов навколишнього середовища. Підрахунок еритроцитів проводять в 1 мкл крові за допомогою спеціальних лічильних камер, з попереднім розбавленням крові. У ветеринарній практиці підрахунок формених елементів має важливе діагностичне значення.

Мета роботи:

- 1) засвоїти методику підрахунку еритроцитів;
- 2) ознайомитись з принципом будови та роботою целоскопа.

Матеріали і обладнання: дослідна тварина, спирт, ефір, вата, ножиці, ін'єкційна голка, змішувач для еритроцитів, піпетка П'ятницького на 3,98 мл, капілярна піпетка від гемометра Салі, 3%-ний розчин NaCl, флакон з-під пеніциліну, лічильна камера Горяєва, покривні скельця, мікроскоп, целоскоп.

Прилади для розбавлення крові та підрахунку еритроцитів

Змішувач 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**. Піпетка П'ятницького – це товстостінна капілярна трубка з міткою та грушоподібним розширенням. Об'єм піпетки 3,98 мл. Лічильна камера з сіткою Горяєва – це товсте скло з чотирма жолобками, між якими розміщені три прямокутні площини. Середня площина розділена навпіл поперечним жолобком. На кожній половині нанесена сітка Горяєва, середня площина на 0,1 мм нижче бокових. Коли до бокових площин притирають покривне скло, то між ним та сіткою утворюється камера з глибиною 0,1 мм. Сітка Горяєва складається з 225 великих квадратів. З 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 $1/20 \times 1/20 = 1/400$ мм². У лабораторних тварин кров беруть з дрібних підшкірних вен вушної раковини.

Хід роботи

Уздовж зовнішнього краю вушної раковини вистригають шерсть, шкіру протирають спиртом, знежирюють ефіром, відшуковують вену і проколюють її голкою, попередньо злегка стиснувши судини біля основи вуха, щоб спричинити венозну гіперемію.

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 струшують 2–3 хвилини для рівномірного перемішування крові з рідиною. На змішувач надівають гумове кільце, яке закриває його вільні кінці.

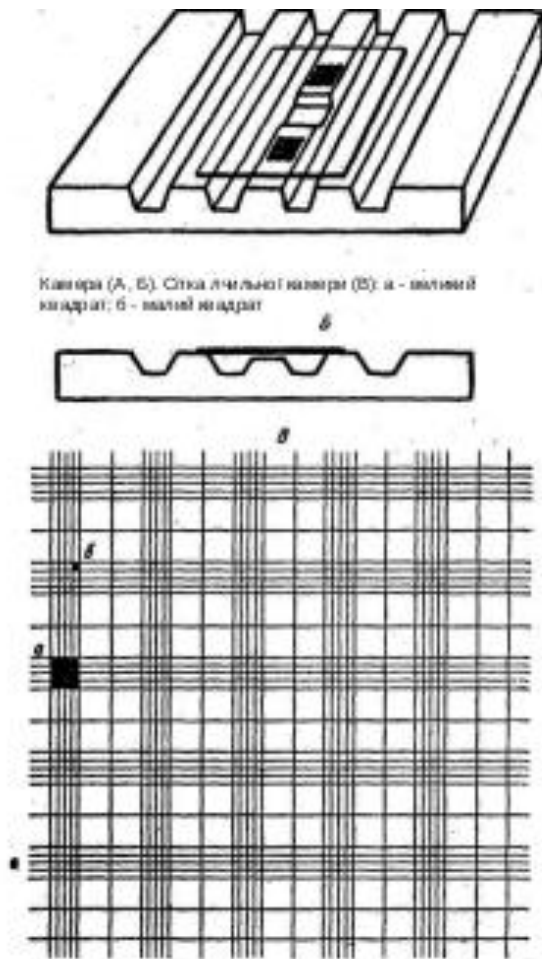


Рис. Камера та сітка Горяєва

Заповнення лічильної камери і підрахунок еритроцитів

До чистої сухої камери притирають покривне скло (до появи райдужних кілець). Перші 3–4 краплі зі змішувача видують на ватку, а наступну краплю наносять на середню площину камери, поряд з покривним склом. Через капілярність рідина засмоктується під скло. Із флакона, після його струшування, розведену кров наносять піпеткою для очей. Збільшення мікроскопа: об'єктив – 40 \times , окуляр 7 \times або 10 \times . Підраховують еритроцити у п'яти великих квадратах (80 малих), розташованих у сітці по діагоналі. В кожному малому 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 **a** – кількість підрахованих еритроцитів;

c – розведення;

n – число квадратів, у яких підраховані еритроцити;

h – глибина камери;

s – площа кожного квадрату.

Результати:

Контрольні питання

1. Будова змішувача для еритроцитів і піпетки П'ятницького.
2. Будова камери Горяєва.
3. Методика підрахунку еритроцитів та визначення їх кількості в 1 мкл.
4. Функції еритроцитів, місце їх утворення в організмі, місце руйнування, строк існування еритроцитів.
5. Кількість еритроцитів у великої та дрібної рогатої худоби, свиней, коней.

Висновок

Роботу прийнято

(підпис викладача)

Нотатки

Дата _____

РОБОТА 7.4. ПІДРАХУНОК КІЛЬКОСТІ ЛЕЙКОЦИТІВ

Лейкоцити, або білі кров'яні тільця, відіграють важливу роль у захисних та відновних процесах в організмі. Вони виконують функції фагоцитозу, утворення антитіл, знешкодження та видалення токсинів. Лейкоцити за розмірами більші від еритроцитів (їх діаметр 10–20 мк). Вони мають різні форми ядер та неоднорідну протоплазму. Кількість лейкоцитів коливається у великих межах і залежить від виду та віку тварини, від годівлі, роботи, вагітності, лактації, патологічного стану організму і т. д. Збільшення числа лейкоцитів називається *лейкоцитозом*, а зменшення – *лейкопенією*. Для розведення крові під час підрахунку лейкоцитів використовують розчин оцтової кислоти (руйнує еритроцити), підфарбований метиленовою синькою (фарбує оболонку лейкоцитів).

Мета роботи. Оволодіти методикою підрахунку лейкоцитів.

Матеріали і обладнання. Змішувач для лейкоцитів, піпетка П'ятницького на 0,38 мл, капілярна піпетка від гемометра, флакон з-під пеніциліну, лічильна

камера Горяєва, мікроскоп, 3 %-ний розчин оцтової кислоти, підфарбований метиленовою синькою, вата, спирт, голка для взяття крові, дослідна тварина.

Змішувач для лейкоцитів має менший об'єм ампулоподібного розширення, ніж змішувач для еритроцитів. На капілярну частину його нанесено поділки 0,5 та 1, а вище ампулоподібного розширення – 11. Під час підрахунку лейкоцитів кров набирають до поділки 0,5 або 1. Потім всмоктують до мітки 11 розчинник (3 %-ний розчин оцтової кислоти) і перемішують. Кров розводиться в змішувачі відповідно в 10 чи 20 разів.

Заповнення камери для підрахунку лейкоцитів проводиться в тій же послідовності, що й для підрахунку еритроцитів.

Підрахунок лейкоцитів у лічильній камері з сіткою Горяєва проводять у 100 великих неподілених квадратах, зібраних у групи по 4. Кількість лейкоцитів в 1 мкл крові визначають за допомогою тієї ж формули, що і кількість еритроцитів.

Результати:

Контрольні питання

1. Функції лейкоцитів.
2. Методика підрахунку лейкоцитів.
3. Кількість лейкоцитів у різних тварин.
4. Класифікація лейкоцитів.

Висновок

Роботу прийнято
Нотатки

(підпис викладача)

Дата _____

РОБОТА 7.5. ВИГОТОВЛЕННЯ ТА ФАРБУВАННЯ МАЗКІВ КРОВІ

Для вивчення структури, форми і співвідношення формених елементів готують мазки крові. Складові частини клітин – органоїди, фарбуються різними барвниками по-різному. Розглядаючи зафарбований мазок під мікроскопом, можна розділити клітини за їх морфологічною будовою і отримати інформацію про життєві процеси в живому організмі. Клітини, які містять у протоплазмі зерна, належать до групи гранулоцитів, ті, що не містять, – до групи агранулоцитів. Зернисті форми лейкоцитів за їх відношенням до різних барвників поділяються на базофіли, еозинофіли та нейтрофіли. Нейтрофіли за віком можуть бути мієлоїдними, юними, паличкоядерними і сегментоядерними. Серед незернистих форм розрізняють лімфоцити і моноцити.

Мета роботи. Засвоїти методику приготування та фарбування мазка.

Матеріали і обладнання: предметні та шліфовані стекла, ін'єкційна голка, спирт, фарби (азур II, еозин I), фарби для експрес-фарбування мазків, дистильована вода, склянки для фарб, піпетки, підставки і кювети для мазків, піщаний годинник на 3 хв.

Хід роботи

Приготування мазка крові

Предметне скло утримують між великим і середнім пальцями лівої руки. Першу краплю крові, що виступила після проколу, стирають ватою, а до другої невеликої краплі торкаються поверхнею предметного скла так, щоб крапля знаходилась ближче до вказівного пальця.

Великим і вказівним пальцями правої руки тримають шліфоване скло і ведуть його по предметному склі під кутом 45° до торкання із краплею крові. Коли кров розійдеться по лінії торкання, шліфоване скло повільно рухають по предметному. Мазок повинен мати рівні краї, бути рівномірним і тонким. Висушують мазок на повітрі, вказують на ньому номер проби і дату дослідження крові.

Фіксація та фарбування мазка

Мазок фіксують за допомогою метилового спирту. За 3 хв спирт зливають і висушують мазок на повітрі.

Результати:

Контрольні питання

1. Яким повинен бути мазок крові для виведення лейкоцитарної формули?
2. Фіксація мазків та їх фарбування.
3. Для чого готують мазки крові?

Висновки

Роботу прийнято
Нотатки

(підпис викладача)

Дата _____

РОБОТА 7.6. ВИВЕДЕННЯ ЛЕЙКОЦИТАРНОЇ ФОРМУЛИ

Процентне співвідношення окремих форм лейкоцитів називається *лейкограмою* або *лейкоцитарною формулою*. Зміни лейкограми можуть бути як в сторону збільшення, так і зменшення кількості тих чи інших форм лейкоцитів. Збільшення вмісту еозинофілів – *еозинофілія* – спостерігається за ураження едопаразитами, алергічних та інших захворювань, а також після застосування антибіотиків. Нейтрофільний лейкоцитоз, тобто збільшення числа нейтрофілів, спостерігається у разі гострих септичних процесів. Збільшення паличкоядерних і появи мієлоїдних та зміщення ядра вліво. За змінами лейкоцитарної формули роблять висновки про лейкопоетичну функцію кісткового мозку та лімфатичних тканин.

Мета роботи. Засвоїти методику виведення лейкограми.

Матеріали і обладнання. Імерсійне масло, мікроскоп, таблиця Єгорова або лічильник для лейкоцитарної формули, атлас клітин крові, дослідна тварина, мазок крові.

Хід роботи

Лейкограма крові деяких тварин, %

Вид тварин	Нейтрофіли		Еозинофіл и	Базофіли	Лімфоцити	Моноцити
	паличкоядерні	сегментоядерні				
Велика рогата худоба	2–5	20–35	5–8	0–2	40–65	2–7
Свині	2–4	40–48	1–4	0–1	40–50	2–6
Кролі	5–9	33–39	1–3	0–2	46–62	1–3
Коні	3–6	45–62	2–6	0–1	28–44	2–4

Існує декілька методів підрахунку лейкоцитів. Найпростішим є метод підрахунку на середині мазка. На середині мазка, біля його верхнього краю, наносять краплю імерсійного масла, в неї занурюють об'єктив (90) і знаходять край мазка. Підрахунок лейкоцитів проводять пересуванням мазка по лінії меандра впоперек до тих пір, доки не нарахують 100 або 200 лейкоцитів. Кожний лейкоцит заносять в таблицю Єгорова або відмічають на лічильнику. Потім визначають процентне співвідношення різних груп лейкоцитів. Отримані дані порівнюють з показниками норми.

Результати:

Висновок

Роботу прийнято
Нотатки

(підпис викладача)

Дата _____

РОБОТА 7.7. ШВИДКІСТЬ ОСІДАННЯ ЕРИТРОЦИТІВ (ШОЕ)

Швидкість осідання еритроцитів у різних тварин неоднакова. На величину ШОЕ впливає фізіологічний стан організму. Посилена м'язова робота у тренуваних тварин сповільнює ШОЕ, а в нетренуваних, навпаки, підвищує. Значно збільшується ШОЕ під час вагітності, а також за хронічних запальних процесів та інфекційних захворювань, злоякісних пухлин.

Величина ШОЕ залежить, в першу чергу, від вмісту в плазмі великомолекулярних білків – глобулінів і особливо – фібриногену. Вміст глобулінів збільшується під час різних запальних процесів, чим і пояснюється підвищення ШОЕ у таких тварин. В останній період вагітності, особливо перед пологами, вміст фібриногену є майже в два рази більший від норми, і ШОЕ різко підвищується. Це відбувається тому, що крупномолекулярні білки, адсорбуючись на еритроцитах, зменшують їх електричний заряд та явище електровідштовхування між клітинами крові. Зменшення електровідштовхувальних властивостей еритроцитів призводить до утворення їх конгломератів (монетних стовпців), що сприяє підвищенню швидкості осідання еритроцитів.

Мета роботи. Ознайомитися з технікою визначення ШОЕ, дослідити величину ШОЕ у різних видів тварин.

Матеріали і обладнання. Еритросидеометр Неводова, прилад Панченкова, годинникове скло, 5 %-ний розчин лимонно-кислого натрію, дослідні тварини (кінь, собака, кріль).

Еритросидеометр Неводова – це градуйована пробірка висотою 17 см, діаметром 0,8–0,9 см, об'ємом 10 мл, з поділками від “0” (зверху) до 100 (знизу). Прилад Панченкова складається з градуйованих піпеток та штатива до них. На піпетці біля поділки “0” є мітка “К” (кров), а біля мітки 50 мм – мітка “Р” (реактив).

Хід роботи

Визначення швидкості осідання еритроцитів за Неводовим

В еритросидеометр Неводова набирають 2 мл 5%-го розчину лимонно-кислого натрію, потім набирають кров до верхньої поділки “0”, обережно перемішують перевертанням 5–10 разів і ставлять пробірку в штатив. Відмічають швидкість осідання еритроцитів через 15, 30, 45, 60 хв і 24 год.

Визначення швидкості осідання еритроцитів приладом Панченкова

Піпетку приладу промивають розчином лимонно-кислого натру і наповнюють її цим розчином до мітки “Р”. Видувають розчин у невелику пробірку. Потім двічі набирають по повному капіляру (до мітки “К”) кров з вушної вени тварини, видувають її в пробірку з лимонно-кислим натрієм і ретельно перемішують. При цьому отримують розведення крові 1:4. Розведену кров набирають у піпетку до

мітки “К” і ставлять у штатив (обов’язково вертикально). Висоту стовпчика плазми над осілими еритроцитами вираховують через 1 і 24 години.

Результати:

Контрольні питання

1. Швидкість осідання еритроцитів у ВРХ, свиней, коней та інших тварин.
2. Фактори, які визначають ШОЕ.
3. Будова приладу Панченкова та еритросидеометра Неводова.

Висновок

Роботу прийнято

(підпис викладача)

Нотатки

Дата _____

РОБОТА 7.8. ВИЗНАЧЕННЯ КІЛЬКОСТІ ГЕМОГЛОБІНУ

Гемоглобін (Hb) – основна складова частина еритроцитів. За хімічною структурою він належить до хромопротеїдів і складається з білкової частини – глобіну і простетичної групи – гема, що містить залізо. Утворюючи з киснем нестійку і легкодисоціюючу сполуку – оксигемоглобін, гемоглобін є основним носієм кисню в тканинах. Біосинтез гемоглобіну відбувається в червоному кістковому мозку, частково в печінці та селезінці. В крові ембріонів і у молодих тварин міститься поряд з гемоглобіном дорослих і так званий *фетальний гемоглобін*. Вміст гемоглобіну залежить від виду, віку, статі і стану тварин. Основним методом визначення гемоглобіну є калориметричний. Рівень гемоглобіну вимірюється в г/л або одиницях Салі.

Мета роботи. Ознайомитися з калориметричним і фотометричним методами визначення вмісту гемоглобіну в крові тварин.

Матеріали і обладнання. Гемометр, капілярна піпетка на 20 мкл, 0,02 мл крові, піпетка для води, скляна паличка, децинормальний розчин HCl, дистильована вода, спирт, вата, флакон з-під пеніциліну, гемолізуюча рідина (0,04%-ний розчин аміаку або децинормальний розчин HCl), яка готується розведенням 1,6 мл 25%-ного (питома вага 0,91) розчину аміаку дистильованою водою до 1000 мл, електрофотокалориметр, фотоелектричний еритрогемометр.

Хід роботи

Визначення вмісту гемоглобіну за методом Салі

Гемометр ГС-3 складається зі штатива з трьома гніздами. Задня стінка штатива являє собою пластинку з матового скла. В бокові гнізда вставлені однакові запаяні пробірки (кольорові стандарти). В середнє гніздо вставлена градуйована пробірка для досліджуваної крові. На пробірку нанесена шкала, яка показує кількість гемоглобіну.

У градуйовану пробірку наливають децинормальний розчин HCl до нижньої колової позначки (0,2 мл). В капілярну піпетку набирають 0,02 мл крові. Кров, яка ще залишилась на кінчику капіляра, видаляють ваткою. Опускають капіляр на дно градуйованої пробірки і обережно видують із нього кров так, щоб верхній шар розчину залишався прозорим. Потім два–три рази обережно промивають капіляр, набираючи розчин із верхнього прозорого шару. Виймають капіляр із пробірки, ретельно перемішують її вміст скляною паличкою і ставлять у штатив. Через 5 хв до розчину по краплях додають дистильовану воду і перемішують скляною паличкою до отримання однакового забарвлення зі стандартом. Поділлка на шкалі, до якої піднялась рідина, покаже вміст гемоглобіну в грамах на літр.

Визначення рівня гемоглобіну за допомогою фотоелектрокалориметра

Відмірюють 4 мл 0,04%-ного розчину аміаку в пеніциліновий флакон, потім піпеткою від гемометра беруть 20 мкл крові і виливають в цей розчин. Одержану

пробу досліджують за допомогою ФЕК-М за зеленого світлофільтра в кюветі шириною 10 мм. Контролем є дистильована вода. За оптичною густиною за допомогою спеціальної таблиці визначають концентрацію (г/л) гемоглобіну в досліджуваній крові.

Результати:

Гемоглобінціанідний метод визначення гемоглобіну крові

Для визначення гемоглобіну крові геміглобінціанідним методом використовують набори реактивів фірм La hema, НПО “Реном”, НВП “Філісіт-Діагностика”. Принцип методу ґрунтується на тому, що гемоглобін у присутності окиснювача та ціаніданіонів утворює у водному розчині ціанметгемоглобін, забарвлення якого пропорційне вмісту гемоглобіну в крові. Даний метод рекомендують як стандартний.

Результати:

Контрольні питання

1. Гемоглобін і його будова.
2. Сполуки гемоглобіну з газами, види та типи гемоглобіну.
3. Методи визначення гемоглобіну.
4. Рівень гемоглобіну в різних видів тварин.

Висновок

Роботу прийнято
Нотатки

(підпис викладача)

РОБОТА 7.9. ОДЕРЖАННЯ КРИСТАЛІВ ГЕМІНУ

Будова гему в молекулі гемоглобіну однакова у всіх ссавців, а глобін має видову специфічність і різноманітні структури в межах одного виду. При якісному визначенні у крові, розчинах, на предметах виявляють різноманітні сполуки гемоглобіну. Можна встановити, якому виду тварин чи людині належить кров.

Мета роботи: ознайомитись з методикою одержання кристалів геміну. Одержати кристали геміну, розглянути під мікроскопом і замалювати їх у зошиті.

Для роботи необхідно: свіжа кров, кухонна сіль, льодяна оцтова кислота, кухонна сіль, льодяна оцтова кислота, спиртівка, мікроскоп, предметне і покривне скельця.

Хід роботи.

Краплю крові наносять на чисте предметне скельце, додають декілька кристалів кухонної солі, краплю льодяної оцтової кислоти і накривають покривним склом. Предметне скло підігрівають на спиртівці до випаровування оцтової кислоти. Препарат розглядають під середнім збільшенням мікроскопа. Утворені кристали геміну мають вигляд паралелограмів коричневого кольору.

Результати:

РОБОТА 7.10. ОДЕРЖАННЯ КРИСТАЛІВ ГЕМОГЛОБІНУ

Мета роботи: встановити, чи є кров у препараті і кому вона належить.

Для роботи потрібні: досліджувана рідина або предметне скло з висушеним препаратом, мікроскоп, освітлювач, покривне скло, спиртівка, сірники, очні пипетки, льодова оцтова кислота, хлороформ, бальзам.

Хід роботи. Одержання кристалів геміну та гемоглобіну.

1. До висушеної на предметному склі краплі додати маленький кристалик натрію хлориду, 1 краплю льодової оцтової кислоти, розмішати і дочекатись, доки зникне запах кислоти (можна скло підігріти на вогні). Після цього покласти на препарат покривне скло й при великому збільшенні шукати під мікроскопом кристали геміну,

2. На предметне скло нанести краплю канадського бальзаму, розчиненого у хлороформі, перемішують скляною паличкою. Внести в неї в 5-10 разів меншу краплю досліджуваного розчину і зразу ж накрити покривним склом. Підігріти на вогні 1-2 хв. Розглянути під мікроскопом. Якщо у розчині є кров, у препараті повинні бути кришталі гемоглобіну вишнево-червоного кольору.

Результати роботи:

Кришталі геміну мають форму

Кришталі гемоглобіну мають форму

Висновки: (зазначити чи була кров у досліджуваному препараті; якщо була, то це є кров тварини чи людини)

Роботу прийнято
Нотатки

(підпис викладача)

РОБОТА 7.11 СПЕКТРАЛЬНИЙ АНАЛІЗ КРОВІ

Гемоглобін еритроцитів крові з'єднується з киснем (HbO_2), вуглекислим газом (HbCO_2) та іншими речовинами. Наприклад, з оксидом карбону утворюється карбоксигемоглобін (HbCO). Якщо на оксигемоглобін подіяти сильними окиснювачами (бертолетовою сіллю, перекисом гідрогену, озоном, залізоціаністим калієм тощо), утворюється стійка необоротна сполука з гемоглобіном (MetHb) метгемоглобін, у якій залізо знаходиться в оксидній тривалентній сполуці.

Гемоглобін і його сполуки мають характерний спектр поглинання.

Мета дослідження: ознайомитись зі сполуками гемоглобіну за допомогою спектроскопа.

Для роботи необхідно: кров, дистильована вода, реактив Стокса, аміачний спирт, дефібринована кров, розчин залізоціаністого калію, сірчана й мурашина кислоти, спектроскоп, штатив з чотирма пробірками.

Хід роботи.

Сполуки гемоглобіну визначають спектроскопом (рис. 53), який складається з двох металевих трубок з набором призм; рукоятки-заслінки, лапки, дзеркала, окулярів та гвинта. Призми розкладають білий промінь на спектр. Прилад обладнаний пристосуванням, яке регулює ширину щілини. Спектроскоп закріплюють на штативі, відкривають щілину й освітлюють її. Встановлюють окуляр так, щоб чітко можна було розрізнити спектр.

У пробірку №1, в якій визначають оксигемоглобін, наливають 8 мл дистильованої води, вносять дві краплі крові й збовтують. Пробірку з розчиною кров'ю підносять до об'єктива спектроскопа і розглядають спектр: у зелено-жовтій частині спектра — дві смуги поглинання (рис.). У пробірці №2 визначають відновлений гемоглобін. Відновлюють його доданням до розбавленої крові (4 мл дистильованої води 10 крапель крові) п'яти крапель відновлювача — реактив Стокса, який складається з однієї частини залізного купоросу двох частин винної кислоти, розчинених у 15 частинах дистильованої води. Перед використанням до реактиву додають аміак до слабо лужної

реакції. Після додання до розбавленої крові кількох крапель реактиву Стокса яскраво-червоне забарвлення змінюється на синювато-червоне, характерне для гемоглобіну) Спектр відновленого гемоглобіну має одну широку смугу поглинання.

У пробірці №3 визначають спектр метгемоглобіну. У цьому випадку до дефібрированої крові, розбавленої в п'ять разів дистильованою водою, додають кілька крапель концентрованого розчину залізоціаністого калію і вміст пробірки перемішують. При цьому розчин набуває помаранчевого кольору. Метгемоглобін має чотири смуги поглинання в червоному спектрі.

У пробірці №4 визначають спектр поглинання карбоксигемоглобіну. Для його одержання необхідно через дефібрировану кров пропустити оксид карбону, який отримують внаслідок дії сірчаної кислоти на мурашину

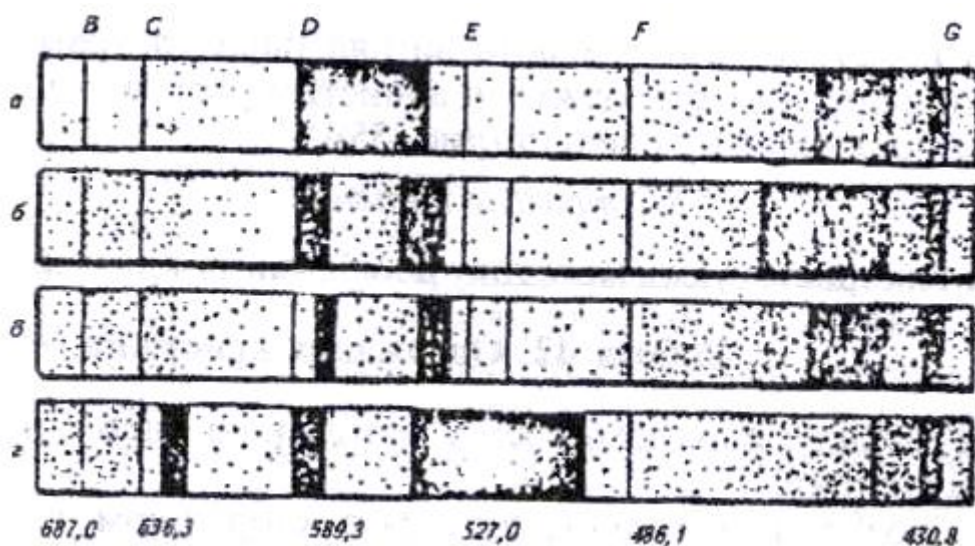


Рис. Спектри поглинання сполук гемоглобіну

Спектр карбоксигемоглобіну має дві смуги поглинання, подібні до смуг оксигемоглобіну, але зміщені до фіолетового спектра і такі, що не зникають під впливом редукованих речовин (рис., де а – відновлений гемоглобін (одна широка смуга між лініями D та E); б - оксигемоглобін (дві темні смуги між лініями D та E); в – карбоксигемоглобін; г – метгемоглобін; B-G – основні фраунгоферові лінії сонячного спектра; цифрами позначено довжину хвиль, мкм).

Результати:

Контрольні питання

1. Назвіть сполуки гемоглобіну.
2. Надайте характеристику кожній сполуці гемоглобіну.

Висновки

Роботу прийнято

(підпис викладача)

Нотатки

Дата _____

РОБОТА 7.12. ВИЗНАЧЕННЯ КОЛЬОРОВОГО ПОКАЗНИКА ТА ВМІСТУ ГЕМОГЛОБІНУ В ОДНОМУ ЕРИТРОЦИТІ (ВГЕ)

Кількість еритроцитів і вміст гемоглобіну в крові є відносно постійними показниками здорової тварини даного виду. За анемії спостерігається порушення співвідношення між кількістю еритроцитів та вмістом гемоглобіну. Кольоровий показник (КП) дає уявлення про вміст гемоглобіну в окремих еритроцитах. У нормі КП приймається за одиницю. Якщо він нижче 1, то вміст гемоглобіну понижений (гіпохромія), якщо більше 1 – підвищений (гіперхромія).

Мета роботи. Засвоїти методику визначення кольорового показника і вмісту гемоглобіну в одному еритроциті у різних видів тварин.

Хід роботи

Кольоровий показник виражає ступінь насичення еритроцитів гемоглобіном. Його визначають за формулою:

$$\frac{Hb_2 \times Ep_1}{Ep_2 \times Hb_1},$$

де **Hb₂** – рівень гемоглобіну в піддослідній тварини;

Hb₁ – середній рівень гемоглобіну в нормі у тварин даного виду;

Ep₁ – середня кількість еритроцитів у нормі у тварин даного виду;

Ep₂ – кількість еритроцитів у піддослідній тварини.

У даний час ВГЕ часто виражають в абсолютних величинах – пікограмах (ПГ); ВГЕ в пікограмах визначають шляхом ділення вмісту гемоглобіну в 1 мкл крові на кількість еритроцитів у тому ж об'ємі. В нормі у великої рогатої худоби ВГЕ=15–21 пг.

Результати:

Контрольні питання

1. Що таке кольоровий показник крові?
2. Методика визначення кольорового показника крові.
3. Вміст гемоглобіну в еритроциті і його визначення.

Висновок

Роботу прийнято
Нотатки

(підпис викладача)

Дата _____

РОБОТА 7.13. ВИЗНАЧЕННЯ ГРУП КРОВІ І РЕЗУС-ФАКТОРА

Матеріали і обладнання. Скарифікатори, предметне скло, восковий олівець, скляні палички, піпетки для очей, цоліклони анти-А і анти-В для визначення груп крові, моноклональні антитіла анти-Д супер для визначення резус-фактора, фізіологічний розчин, спирт, ефір, вата, лінзи.

Хід роботи

Визначення груп крові

Для визначення груп крові використовують цоліклони анти-А і анти-В стандартних ізогемаглютинуючих сироваток. Цоліклони анти-А і анти-В являють собою розведену асцитну рідину мишей-носіїв відповідної гібридоми, в якій містяться специфічні імуноглобуліни класу М, що направлені проти групоспецифічних антигенів А і В людини.

Техніка визначення

Восковим олівцем на предметному склі роблять мітки анти-А і анти-В. Із протилежного боку скла наносять по одній великій краплі відповідного цоліклону.

У досліджуваного протирають подушечку пальця спиртом, потім ефіром, проколюють шкіру скарифікатором. Окремими скляними паличками наносять на предметне скло по краплі крові і перемішують її з відповідною краплиною цоліклону. Читають результати аглютинації і роблять висновки про групу досліджуваної крові.

Результати:

Дослідження крові на вміст в еритроцитах резус-фактора

Для визначення резус-фактора використовують моноклональні антитіла анти-D СУПЕР. Діючим початком моноклональних антитіл анти-D СУПЕР є моноклональні людські антитіла, які продукуються гетерогібридомною внаслідок злиття лімфобластичної лінії людини з мієломною клітинною лінією мишей.

Техніка визначення

На предметне скло наносять велику краплю реагенту. Поруч розташовують невелику краплю крові, що досліджується, і перемішують її з реагентом. Реакція аглютинації починає розвиватися через 10 с, чітко проявляється через 30–60 с. Результати реакції читають через 3 хвилини.

Результати:

Контрольні питання

1. Що лежить в основі розподілу крові на групи?
2. Що таке резус-фактор?

Висновок

Роботу прийнято

Нотатки

(підпис викладача)

8. ФІЗІОЛОГІЯ СЕРЦЯ ТА СУДИН

Серце вищих тварин є порожнистим м'язовим органом, який складається з 4-х камер: двох передсердь і двох шлуночків. Для серцевого м'яза характерні такі властивості: збудливість, автоматія, здатність проводити збудження, скоротливість, рефрактерність. Скорочення м'яза серця підпорядковуються дії закону “все або нічого”. Скорочення серцевого м'яза називають *систолою*, а розслаблення – *діастолою*. Діяльність серця регулюється нервовою системою і гуморальними факторами. Центр, який регулює діяльність серця, знаходиться в довгастому мозку. По симпатичних і блукаючих нервах він посиляє до серця імпульси, які посилюють або послаблюють його діяльність.

У ссавців і птахів кров безперервно рухається по кровоносних судинах, які являють собою замкнену систему трубок. Цей рух крові забезпечується роботою серця. Всю кровоносну систему розділяють на два кола кровообігу – велике і мале. Рух крові по кровоносних судинах підпорядковується дії закону руху рідини по системі трубок, тобто законам гідродинаміки. Регуляція кровообігу пов'язана зі зміною діаметра судин. Просвіт кровоносних судин регулюється нервовою системою, яка підтримує гладеньку мускулатуру стінок судин у стані невеликої тривалої напруги, за якої не розвивається втома.

Дата _____

РОБОТА 8.1. ВИВЧЕННЯ ДІЯЛЬНОСТІ СЕРЦЯ

Цикл серцевої діяльності теплокровних тварин складається з трьох взаємопов'язаних фаз: систоли передсердь, систоли шлуночків і загальної діастоли. У жаби серце складається з трьох камер (венозний синус, два передсердя і один шлуночок). Цикл починається з систоли венозного синуса, систоли передсердь, систоли шлуночка та загальної діастоли. Ці фази складають один серцевий цикл. Місцеве подразнення венозного синуса теплом призводить до збільшення, а холодом – до зменшення частоти серцевих скорочень.

Мета роботи:

- 1) оволодіти методикою графічної реєстрації роботи серця жаби;
- 2) прослідкувати за окремими фазами серцевої діяльності;
- 3) вивчити вплив різних температур на роботу серця.

Матеріали та обладнання: жаба, штатив, кімограф, важілець, який пише, серфін з ниткою та гачком, ножиці, дощечка для фіксації жаби, шпильки, чашки Петрі, фізіологічний розчин, розчин Рінгера, нитки, мікроскоп.

Хід роботи

Спостереження за роботою серця (серцевий цикл)

Жабу децеребрують, закріплюють на дощечці догори черевцем, оголюють серце, підрізають вуздечку, і серфіном захоплюють верхівку серця, з'єднують його з важільцем, який пише. Спостерігають за ритмом та послідовністю скорочень відділів серця. На кімографі записують міограму серцевого скорочення.

Результати:

Вплив підвищеної температури на роботу серця

Підраховують кількість серцевих скорочень за 1 хвилину. Потім тоненьку пробірку з теплою водою прикладають до венозного синуса і знову підраховують кількість серцевих скорочень за 1 хв. Через 3–5 хв аналізують результати.

Результати:

Вплив пониженої температури на роботу серця

Дослід проводять на тій же жабі. Підраховують кількість серцевих скорочень до початку дії холоду. Потім до венозного синуса прикладають пробірку з льодом або холодною водою і підраховують кількість скорочень серця за 1 хв. Через 2–3 хв аналізують результати.

Результати:

Спостереження за роботою ізольованого серця у жаби

Серце жаби вирізають разом з венозним синусом і поміщають в чашку з розчином Рінгера. Спостерігають за його скороченнями.

Результати:

Вивчення провідної системи серця

Жабу зі зруйнованою центральною нервовою системою фіксують на дощечці, видаляють серце і поміщають в чашку Петрі з фізіологічним розчином. Дорсальна поверхня серця повинна бути спрямована догори, а верхівка – до експериментатора. Пінцетом фіксують серце, а ножицями розрізають шлуночок і передсердя правіше від середньої лінії. Праву половину серця відрізають, а ліву повертають розрізом догори і верхівку фіксують шпилькою. Атріовентрикулярне кільце перерізають поперек, а основу шлуночка і передсердя розтягують і закріплюють шпильками. В передсерді помітна білувата плівка з білими смужками блукаючих нервів. Стінку лівого передсердя розрізають навпіл, розтягують над отвором дощечки і приколюють шпильками. Препарат розглядають під мікроскопом.

Результати:

Контрольні питання

1. Методи вивчення серцевої діяльності.
2. Серцевий цикл.
3. Провідна система серця, її будова і розміщення у ссавців, амфібій.
4. Автоматія серця.
5. Теорії автоматії серця.
6. Швидкість проведення збудження в провідній системі серця.

Висновок

Роботу прийнято
Нотатки

(підпис викладача)

Дата _____

РОБОТА 8.2. ВЛАСТИВОСТІ СЕРЦЕВОГО М'ЯЗА. АВТОМАТІЯ СЕРЦЯ

Серцевий м'яз має властивість автоматії, тобто здатність скорочуватись без зовнішніх впливів, під дією імпульсів, що виникають в ньому самому. Автоматія серця зумовлена ритмічними збудженнями, які виникають у вузлах провідної системи серця. Ця система складається з атипової м'язової тканини і нервових клітин, і по ній збудження поширюється від однієї ділянки до іншої. Провідна система серця утворює два скупчення: синусний вузол, який має найвищий ступінь автоматії і регулює ритм серця першого порядку, вузол Ашоф-Тавара, який регулює ритм серця другого порядку. Продовженням останнього є пучок Гіса, який розгалужується на ліву та праву ніжки, а ті, в свою чергу, розгалужуються на волокна Пуркінє, що закінчуються в мускулатурі шлуночків.

Період рефрактерності (незбудливості) більш тривалий. На протязі всієї фази скорочення серце не відповідає на подразники (абсолютна рефрактерність). Подразнення, яке завдають на початку фази розслаблення, може викликати додаткове скорочення – екстрасистолю, що вказує на появу деякої збудливості (відносна рефрактерність). За екстрасистолю йде компенсаторна пауза, під час якої випадає один серцевий цикл, оскільки черговий імпульс, який зародився в синусному вузлі, надходить до шлуночка тоді, коли він знаходиться в рефрактерній фазі під час екстрасистоли. Під час компенсаторної паузи серцевий м'яз відпочиває і накопичує енергію для наступного скорочення.

Мета роботи:

- 1) накладаючи лігатури на різні відділи серця, встановити локалізацію центрів автоматії і послідовність розповсюдження збудження по провідній системі серця;
- 2) викликати і зареєструвати екстрасистолю та компенсаторну паузу під час подразнення індукційними ударами працюючого серця жаби;
- 3) з'ясувати фізіологічні особливості роботи серцевого м'яза та особливості роботи скелетних поперечносмугастих м'язів.

Матеріали і обладнання: жаба, ножиці, пінцет, зонд, дощечка, шпильки, нитки, серфін, важілець, який пише та закріплений в штативі, кімограф, акумулятор, індукційний апарат.

Хід роботи

Зміна збудливості серця. Екстрасистола та компенсаторна пауза

У жаби руйнують спинний і головний мозок, приколюють її до дощечки черевцем догори. Оголюють серце і серфіном з'єднують його з важільцем, який пише. До серця підводять електроди. На кімографі записують міограму серцевого скорочення. Потім окремими ударами індукційного струму порогової сили подразнюють серце в період систоли, діастоли, паузи. На кардіограмі відмічають відповідну реакцію серця в різні періоди його діяльності.

Результати:

Дослід Станіуса

На межі між венозним синусом і передсердям накладають першу лігатуру Станіуса. Після цього відмічають зміни в серцевій діяльності жаби. Через декілька хвилин накладають другу лігатуру на межі між передсердям і шлуночком і знову відмічають зміни в серцевій діяльності. Підраховують кількість скорочень окремих частин серця за хвилину.

Результати:

Вплив різної сили подразнення на скорочення серцевого м'яза

Зупиняють роботу серця накладанням першої лігатури Станіуса (між синусом і передсердям). Для подразнення серця встановлюють порогову силу індукційного струму. Потім силу струму поступово збільшують. У кожному випадку скорочення серця записують на ввімкненому кімографі і визначають їх амплітуду в міліметрах.

Результати:

Контрольні питання

1. Фази збудливості серцевого м'яза і його відповідь на подразнення в кожну з цих фаз.
2. Екстрасистола і компенсаторна пауза. Причини їх виникнення.
3. Як відповідає срцевий м'яз на подразнення різної сили?
4. Електричні явища в серцевому м'язі, електрокардіограма та її складові частини.

Висновок

Роботу прийнято
Нотатки

(підпис викладача)

Дата _____

РОБОТА 8.3. ЕЛЕКТРОКАРДІОГРАФІЯ

Електрокардіографія – це реєстрація біоелектричних явищ, які виникають в серці під час його роботи. Електрокардіограма (ЕКГ) – крива запису біострумів, яка відображає процес утворення та швидкість поширення збудження по провідній системі, мускулатурі серця. Під час утворення різниці потенціалів між збудженими і незбудженими ділянками серця електричні силові лінії розповсюджуються по всьому тілу, що дозволяє реєструвати криві коливань потенціалів шляхом накладання електродів на певні ділянки тіла.

Під час запису ЕКГ у сільськогосподарських тварин майже завжди користуються методом стандартних відведень, тобто накладають електроди на три ділянки тіла (обидва п'ястки грудних кінцівок і плесно лівої тазової кінцівки). Реєструють різницю потенціалів у трьох відведеннях між правим і лівим п'ястком (перше відведення), лівим п'ястком і лівим плесном (друге відведення), правим п'ястком і лівим плесном (третє відведення). Переключення відведень, підсилення відведених біострумів та їх реєстрація проводиться за допомогою електрокардіографа.

Мета роботи:

- а) ознайомитись з будовою і роботою кардіографа;
- б) записати електрокардіограму у людини.

Матеріали і обладнання: електрокардіограф, паперова стрічка для запису електро-кардіограми, чорнило, 5–10 %-ний розчин кухонної солі.

Електрокардіограф складається з: вихідного пристрою (перемикач розгалужень, кабель пацієнта та електроди), підсилюючого блоку, блоку живлення та реєструючого пристрою з перовим електромагнітним гальванометром і стрічкопротяжним механізмом.

Підготовка до роботи. Встановлюють ручку керування:

- а) тумблер вмикання пристрою – в положення “Викл.”,
- б) перемикач розгалужень – в положення “0”,
- в) перемикач підсилювача – в положення 1:1,
- г) ручку підсилювача – в положення “0”,
- д) ручку зміщення пера – в середнє положення,
- е) важіль стрічкопротяжного механізму – в положення “3”.

Хід роботи

Знімають передню стінку пристрою, заправляють паперову стрічку, встановлюють ручку стрічкопротяжного механізму в положення “К”, просовують один кінець між притискним роликком та стрічкоподібним валиком і виводять стрічку з вікна на 5–10 см.

Заземлюють пристрій, вмикають його в мережу за допомогою тумблера. При цьому повинна засвітитись індикаторна лампочка.

Після нагрівання пристрою (10 хв) ручкою встановлюють перо на середину паперової стрічки. Далі за калібрувальним сигналом встановлюють чутливість пристрою 10 мм/мв. Для цього важіль стрічкопротяжного механізму переводять у положення “Р” і поступово повертають ручку підсилення за годинниковою стрілкою, одночасно натискаючи і опускаючи кнопку калібратора до отримання 10-міліметрового відхилення без урахування викиду. Після цього вимикають стрічкопротяжний механізм, встановлюють його ручку у положення “К”.

Пацієнт, у якого записують ЕКГ, повинен лежати або сидіти в зручному положенні, без напруги. На вентральну поверхню п'ястків та плесна накладають клаптики марлі, попередньо зволожені 5–10%-ним розчином хлористого натрію, а на них накладають електроди, які закріплюють за допомогою гумової стрічки.

Для запису електрокардіограми встановлюють перемикач розгалужень в положення “І” – перше відведення. Натискають кнопку заспокоєння і контролюють роботу пристрою за коливанням пера. Для цього ручкою зміщення встановлюють перо так, щоб у разі відхилень у крайнє положення воно не виходило за межі ширини міліметрової сітки на паперовій стрічці. Відпускають кнопку заспокоєння. Важелем вмикають стрічкопротяжний механізм. Записують електрокардіограму і калібрувальний імпульс. Вмикають стрічкопротяжний механізм.

Контроль за записом різних відведень проходить у тій же послідовності. По закінченні запису ЕКГ перемикач відведень встановлюють у положення “0”,

знімають електроди з пацієнта, встановлюють ручки керування пристрою в початкове положення, тумблером вимикають пристрій, виймають шнур із мережі, вимикають заземлюючий провід. Після закінчення роботи електроди та гумові стрічки добре промивають і насухо протирають.

Результати:

Контрольні питання

1. Що таке електрокардіограма (ЕКГ)?
2. Які фази серцевого циклу записують зубці електрокардіограми?
3. Теоретичне і практичне значення електрокардіографії.

Висновок

Роботу прийнято

(підпис викладача)

Нотатки

Дата _____

РОБОТА 8.4. НЕРВОВА РЕГУЛЯЦІЯ ДІЯЛЬНОСТІ СЕРЦЯ

Нервова регуляція серцевої діяльності здійснюється за рахунок імпульсів, які надходять до серця від центральної нервової системи по блукаючих та симпатичних нервах. Подразнення вегетативних нервів серця впливає на ритм, збудження, провідність та силу серцевих скорочень.

Збудження парасимпатичних нервів зумовлює сповільнення серцевих скорочень (навіть зупиняє серце). У разі подразнення симпатичних нервів спостерігають протилежний ефект. Тонус нервових центрів, які дають початок нервам серця, підтримується в нормі, в першу чергу, від рецепторів власної серцево-судинної системи за принципом зворотного зв'язку.

Мета роботи: вивчити вплив подразнень вегетативних нервів на діяльність серця жаби і ссавців.

Матеріали і обладнання: дослідна тварина (корова, кінь, жаба), пов'язка на очі, динамометр, фонендоскоп, секундомір, дощечка, шпильки, набір хірургічних інструментів, нитки, індукційний апарат.

Хід роботи

Око-серцевий рефлекс (дослід Даніні-Ашнера)

Дослід проводиться на людині. У досліджуваного підраховують кількість скорочень серця за 1 хв. Потім пальцями помірно натискають на очні яблука протягом 10 с і знову підраховують кількість скорочень серця, порівнюючи їх з початковою кількістю.

Результати:

Губо-вушний серцевий рефлекс

Дослідження проводять за повної тиші та спокою тварини. За допомогою фонендоскопа підраховують кількість скорочень серця за 30 с. На основу вуха або верхню губу тварини накладають динамометр. Сила тиску на вухо повинна бути 20–25 кг, на верхню губу – 30–35 кг. Після накладання приладу підраховують кількість серцевих скорочень за 30 с.

Результати:

Дослід Гольця

Жабу з видаленою верхньою щелепою прикріплюють до дощечки, оголюють серце і підраховують кількість його скорочень за 1 хв. Рукоюткою скальпеля або пінцета відривчасто постукують по черевній стінці і спостерігають за діяльністю серця. Цей же дослід повторюють після руйнування довгастого мозку.

Результати:

Вплив блукаючого нерва на роботу серця

Жабу зі зруйнованим головним мозком прикріплюють до дощечки і оголюють серце. Перерізають одну з ключиць, видаляють частину нижньої щелепи і оголюють підм'язову ділянку. Пінцетом і скляним гачком знаходять судинно-нервовий пучок, беруть блукаючий нерв (разом із судинами, або окремо від них) і перерізають. Потім подразнюють його периферійну частину індукційним струмом і спостерігають за роботою серця.

Результати:

Контрольні питання

1. Вплив відцентрових нервів на серцеву діяльність.
2. Центри регуляції серцевої діяльності.
3. Види рефлекторних впливів на серце.
4. Розташування рецепторів серцевих рефлексів.

Висновок**Роботу прийнято****(підпис викладача)**

Нотатки

Дата _____

РОБОТА 8.5. ГУМОРАЛЬНА РЕГУЛЯЦІЯ ДІЯЛЬНОСТІ СЕРЦЯ

Діяльність серця залежить від багатьох факторів, в тому числі і від концентрації в крові (або омиваючій ізольоване серце рідині) різних електролітів та гормонів. Відомий цілий ряд речовин, які послаблюють або підсилюють діяльність серця прямим впливом на серцеву мускулатуру або на її провідну систему.

Для вивчення дії гормонів, електролітів і медіаторів на серцеву діяльність, а також для стандартизації деяких фармакологічних засобів використовують препарат ізольованого серця жаби.

Мета роботи. Випробувати вплив на серцеву діяльність медіаторів нервового збудження (адреналін і ацетилхолін), а також іонів Ca^{++} і K^+ , певний вміст та співвідношення яких у навколишньому середовищі необхідні для нормальної регуляції функції серця.

Матеріали і обладнання: жаба, канюля Штрауба, дощечка для фіксування, шпильки, нитки, важіль, який пише, піпетки для очей, розчин Рінгера, 1%-ний розчин CaCl_2 і KCl , фізіологічний розчин, адреналін 1:1000, кімограф.

Хід роботи

У жаби руйнують центральну нервову систему, фіксують на дощечці і оголюють серце. Під гілки аорти підводять лігатури і перев'язують їх. Одну гілку аорти надрізають і вставляють канюлю Штрауба таким чином, щоб кінець її пройшов у шлуночок. Перев'язують вени у місці їх впадання у венозний синус і відрізають серце. Канюлю з серцем закріплюють у штативі. Верхівку серця з'єднують з пишучим важелем, канюлю заповнюють розчином Рінгера і записують міограму на кімографі. Потім до розчину Рінгера в канюлю додають дві-три краплі адреналіну 1:1000 і записують міограму. Звертають увагу на зміни ритму і амплітуди скорочень серця. Після цього піпеткою швидко видаляють розчин із канюлі і ретельно промивають серце новими порціями розчину Рінгера до відновлення його роботи.

Також вивчають зміни в роботі серця після заміни розчину Рінгера фізіологічним розчином та почергового додавання до розчину Рінгера в канюлю трьох-чотирьох крапель 1%-них розчинів CaCl_2 і KCl .

Результати:

Контрольні питання

1. Умови для роботи ізольованого серця.
2. Зміни серцевої діяльності під впливом фізіологічного розчину.
3. Значення іонів Ca^{++} і K^{+} у серцевій діяльності.
4. Дія адреналіну на роботу серця.

Висновок

Роботу прийнято
Нотатки

(підпис викладача)

Дата _____

РОБОТА 8.6. АУСКУЛЬТАЦІЯ І ПЕРКУСІЯ СЕРЦЯ

Під час прослуховування серця безпосередньо вухом або за допомогою стетофонендоскопа чують два тони. Перший тон (систоличний) є глухий, низький і протяжний, а другий (діастолічний) – дзвінкий, високий, короткий. Тони найкраще прослуховуються на місці проекції клапанів серця. У разі захворювань серця до тонів можуть додаватись шуми, тому аускультация є важливим діагностичним методом у визначенні вад клапанів.

Серцевий поштовх – це удар серця об грудну стінку в період систоли шлуночків. Він виникає внаслідок зміни положення серця під час систоли. У людини і собаки серцевий поштовх верхівковий, у коней – бічний.

Мета роботи. Оволодіти методами аускультации тонів серця та пальпації серцевого поштовху.

Матеріали і обладнання: тварини (корова, кінь, коза, вівця, свиня, собака, кріль), фонендоскоп, стетоскоп, кардіограф, капсула Марея, кімограф.

Хід роботи

Аускультация тонів серця

Тварину фіксують у станку. Передню ліву кінцівку тварини виставляють вперед. Фонендоскоп або стетоскоп прикладають до грудної стінки в ділянці четвертого – п'ятого міжреберних проміжків зліва на рівні ліктьового суглоба і прослуховують тони серця. Повторюють дослідження тонів серця після невеликого фізичного навантаження (прогонка тварини).

Результати:

Пальпація серцевого поштовху

До грудної стінки тварини з лівого боку в ділянці четвертого-п'ятого міжребер'я прикладають руку і відчують серцевий поштовх. Підраховують кількість серцевих поштовхів за 1 хв.

Результати:

Дослідження серцевого поштовху

Один з методів дослідження серцевого поштовху – пальпація грудної стінки в ділянці серця.

Результати:

Контрольні питання

1. Тони серця. Чим вони зумовлені?
2. Різниця між першим і другим тонами серця.
3. Серцевий поштовх та його види.

Висновок

Роботу прийнято

Нотатки

(підпис викладача)

Дата _____

РОБОТА 8.7. ВИЗНАЧЕННЯ ТИСКУ КРОВІ

Рух крові по судинах здійснюється за законами гідродинаміки. Тиск, який обумовлює кровообіг, визначається силою скорочень шлуночків серця та опором стінок судин. Величина кров'яного тиску залежить від об'єму крові, який викидається серцем в артерії, та стану судинної системи. Величина кровообігу регулюється нервовими і гуморальними факторами: кровеносні судини дуже еластичні, їх стінки знаходяться в стані постійного тонусу.

Тиск крові є показником загального стану організму, і тому його реєстрація має велике практичне значення. У нормі тиск в артеріальній судинній системі залежить від фаз серцевого циклу. Систолічний (максимальний) тиск утворюється під час систоли, а діастолічний (мінімальний) під час діастоли за рахунок тонусу судин. Різницю між цими показниками називають *пульсовим тиском*. Через різну тривалість систоли та діастоли середній артеріальний тиск не є середнім арифметичним максимального і мінімального тисків.

Тиск крові можна визначити двома способами: прямим методом (кривавим) за допомогою ртутного манометра (К. Людвіг) та непрямим методом (безкровним) за допомогою приладу сфігмоманометра. В умовах клініки, в основному, використовується непрямий метод визначення кров'яного тиску.

Мета роботи. Вивчити методи прямого і непрямого визначення кров'яного тиску у тварин.

Матеріали і обладнання: фонендоскоп або стетоскоп, сфігмоманометр, флебоосцилометр Шарабріна, ремінці для фіксації манжетки.

Сфігмоманометр складається з порожнистої гумової манжетки, гумової груші для нагнітання повітря і ртутного манометра.

Флебоосцилометр Шарабріна складається з порожнистої гумової манжетки, гумової груші для нагнітання повітря, водяного і ртутного манометрів, осцилометра і резонатора осциляцій, вмонтованих в дерев'яний футляр.

Хід роботи

Визначення кров'яного тиску у людини за М.С. Коротковим

На плече досліджуваного закріплюють манжетку сфігмоманометра і нагнітають в неї повітря до зникнення пульсу плечової артерії. Під час випускання повітря із манжетки за допомогою гвинтового крана з'являється звук (тук-тук), який добре прослуховується за допомогою фонендоскопа в плечовій артерії, в ділянці ліктьового згину. Це відповідає максимальному систолічному кров'яному тиску, який визначається за шкалою манометра. Потім продовжують випускати повітря із манжетки. Звук пульсації артерії спочатку підсилюється, а потім зникає. Момент зникнення звуку відповідає мінімальному (діастолічному) кров'яному тиску, величина якого визначається за шкалою манометра.

Результати:

Контрольні питання

1. Що таке кров'яний тиск, в яких одиницях він вимірюється і чим обумовлюється?
2. Методи визначення кров'яного тиску.
3. Величина кров'яного тиску в аорті, артеріях, капілярах і венах.
4. Як визначається кров'яний тиск під впливом фізичного навантаження?
5. Регуляція кров'яного тиску.

Висновок

Роботу прийнято

Нотатки

(підпис викладача)

Дата _____

9. ДИХАННЯ

Дихання – це сукупність процесів, які забезпечують поглинання кисню та виділення вуглекислого газу в атмосферу. Основою дихальної функції є тканинні окисно-відновні процеси, що забезпечують обмін енергії в організмі.

Суть дихання полягає в забезпеченні процесів, за допомогою яких клітини тканин тварин споживають кисень, а віддають вуглекислий газ, перетворюючи енергію у форму, доступну для біологічного використання. Кисень забезпечує основні біохімічні окиснювальні процеси, які звільняють енергію, а тому життя та діяльність тварин неможливі навіть у разі незначного дефіциту кисню в організмі.

У процесі дихання розрізняють: обмін повітря між зовнішнім середовищем та альвеолами (зовнішнє дихання), дифузія газів у кров, перенесення газів кров'ю, дифузія газів з крові у тканини, внутріклітинне дихання.

Дата _____

РОБОТА 9.1. МЕХАНІЗМИ ДИХАЛЬНИХ РУХІВ (СХЕМА ДОНДЕРСА) І ФУНКЦІЯ МИГОТЛИВОГО ЕПІТЕЛІЮ ДИХАЛЬНИХ ШЛЯХІВ

Дихання – це складний рефлекторний акт. У ньому беруть участь легені, верхні дихальні шляхи, діафрагма, м'язи грудної стінки і живота. Регуляція дихання здійснюється за рахунок нервової і гуморальної систем. У дихальних шляхах відбувається нагрівання повітря, яке надходить ззовні, його зволоження і очищення. Внаслідок руху війок миготливого епітелію затримані частинки разом із слизом рухаються в бік зовнішніх дихальних шляхів і виводяться з організму.

Мета роботи: 1) визначити на моделі Дондерса зміни об'єму легень і еластичну напругу легень під час акту дихання; 2) простежити за рухом війок миготливого епітелію.

Матеріали і обладнання: тварина, пневмограф, капсула з пером, кімограф, апарат Дондерса, жаба, канюля, нитки, сажа, набір інструментів.

Апарат Дондерса

Апарат Дондерса складається зі скляного ковпака, шийка якого закривається пробкою з двома отворами. В один із них вводять канюлю, кінець якої вставляють у трахею з легенями, попередньо вирізаними у жаби. В другий отвір вставляють скляну трубку, з'єднану з водяним манометром. Нижню частину ковпака затягують гумовою мембраною (діафрагмою). У разі відтягування діафрагми вниз спостерігають вдих, а повертання її у висхідну позицію – видих. Слідкують за змінами розміру легень і шкалою манометра.

Результати:

Запис дихальних рухів (пневмографія)

Фіксують пневмограф на грудній стінці тварини і з'єднують гумовою трубкою з капсулою Маррея. Капсулу з'єднують з пером, яке на кімографі реєструє дихальні рухи.

Результати:

Спостереження за руховою функцією миготливого епітелію

Жабу фіксують на дощечці животом догори, гачком на нитці відтягують назад нижню щелепу. На піднебіння жаби наносять невелику кількість сажі і спостерігають за її пересуванням.

У жаби вирізають шматочок слизової оболонки піднебіння і кладуть вільною поверхнею на скло, зволене фізрозчином, і накривають покривним склом. Під мікроскопом розглядають рух війок миготливого епітелію.

Результати:

Контрольні питання

1. Чому легені йдуть за рухом грудної стінки?
2. Механізм вдиху і видиху.
3. Які м'язи належать до інспіраторів, а які до експіраторів?
4. Що таке сурфактант?

Висновок

Роботу прийнято

(підпис викладача)

Нотатки

Дата _____

РОБОТА 9.2. ВИЗНАЧЕННЯ ЖИТТЄВОЇ ЄМНОСТІ ЛЕГЕНЬ

Газообмін в легенях відбувається внаслідок різниці парціального тиску, за якого кисень повітря переходить в кров, а надлишок вуглекислого газу з крові виходить у порожнину альвеол. Крім ритмічних дихальних рухів, які забезпечують вентиляцію легень, можна також спостерігати за особливими дихальними рухами. Деякі з них спричинюють рефлекторно кашель, чхання, інші довільно – мукання, іржання (в зв'язку з фонацією).

Максимальний об'єм повітря, який можна видихнути після найглибшого вдиху, називається *життєвою ємністю легень*. Вона складається з дихального, додаткового і резервного повітря.

Мета роботи:

- 1) ознайомитись з методикою визначення життєвої ємності легень;
- 2) визначити життєву ємність легень та окремі фракції повітря у людини.

Матеріали і обладнання: спірометри, носові зажими, вода, спирт, вата.

Життєву ємність легень визначають за допомогою спірометра. Спірометр складається з двох металевих циліндрів: зовнішнього, в який наливається вода, і внутрішнього, вставленого догори дном у зовнішній циліндр. На внутрішньому циліндрі є шкала, яка показує об'єм повітря.

Крім водяного спірометра, для вимірювання життєвої ємності легень можна користуватися сухим спірометром. Він являє собою повітряну турбіну, яка крутиться внаслідок дії струменю повітря, що видихається. Величину об'єму повітря визначають за шкалою приладу. Шкалу можна повертати, що дозволяє встановити стрілку на нуль перед кожним вимірюванням. Видих повітря з легень здійснюється через мундштук.

Хід роботи

Спірометрія у людини

Після декількох спокійних вдихів та видихів піддослідний здійснює максимальний вдих з подальшим максимальним видихом в спірометр (життєва ємність легень).

Визначення окремих фракцій життєвої ємності легень

Дослідник після нормального вдиху робить спокійний видих у спірометр (дихальне повітря). Після нормального видиху, не роблячи вдиху, дослідник здійснює максимальний видих у спірометр (резервне або запасне повітря).

Результати:

Контрольні питання

1. Що таке життєва ємність легень та залишкове повітря?
2. Як визначити хвилинний об'єм легеневої вентиляції?
3. Які фактори впливають на зміни життєвої ємності?
4. Будова спірометра.

Висновок**Роботу прийнято****(підпис викладача)**

Нотатки

Дата _____

РОБОТА 9.3. ЯКІСНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ВУГЛЕКИСЛОГО ГАЗУ У ВДИХУВАНОМУ І ВИДИХУВАНОМУ ПОВІТРІ

Склад вдихуваного атмосферного повітря відносно постійний. Склад альвеолярного повітря має вирішальне значення для насичення крові киснем, або її артеріалізації (оксигенації).

Таблиця. Склад вдихуваного і видихуваного повітря

газ	Повітря					
	вдихуване		альвеолярне		видихуване	
	Вміст, %	Тиск мм,рт.ст.	Вміст, %	Тиск мм,рт.ст.	Вміст, %	Тиск мм,рт.ст.
O ₂	21,0	160	15	104	16	116
CO ₂	0,03	0.23	5,5	40	4,5	32
N ₂	78	600	78	600	78	600

Примітка. Вміст і тиск азоту на всіх етапах дихання однаковий (78% і 600 мм рт. ст.). Крім зазначених газів, у вдихуваному й видихуваному повітрі завжди присутня пара води.

У венозній крові тиск кисню та вуглекислого газу дорівнює відпо-відно 40 і 46 мм рт. ст., а в артеріальній — 90 і 40 мм рт. ст. У тканинах (в клітині) кисню майже немає, бо він негайно використовується для окисних процесів, а тиск вуглекислого газу — близько 60 мм рт. ст.

Відомо, що дифузія газів зумовлена різницею парціальних тисків цих газів. Проаналізувавши зазначені цифри, можна зуміти, чому кисень шляхом дифузії проникає в кров і далі у тканини, а вуглекислий газ, навпаки, з тканин до альвеолярного простору легень. Кількісне визначення газів проводять у спеціальних аналізаторах, а якісне порівняння вмісту вуглекислого газу у вдихуваному та видихуваному повітрі — за допомогою банок Дрекслея.

Мета дослідю: наочно упевнитись у тому, що у видихуваному по-вітрі вуглекислого газу значно більше, ніж у вдихуваному.

Для роботи необхідно: баритова вода (насичений роз чин барію гідроксиду), банки Дрекслея, спирт, вата.

Хід роботи. У банки Дрекслея наливають баритову воду так, щоб довгі трубки були занурені в розчин на 1–2 см. Скляний мундштук з'єднують з банками гумовими трубками, одна з яких надіта на довгу скляну трубку банки 2, а інша — на коротку трубку банки.

Мундштук протирають ваткою з спиртом, затискають губами і роблять 8–10 вдихів та видихів. Вдихуване повітря проходить через одну банку, в якій атмосферний вуглекислий газ з'єднується з баритовою водою, а видихуване — через іншу банку, звільнюючись від вуглекислого газу, який утворився в організмі. При цьому утворюється нерозчинний білий осад — барій карбонат, завдяки чому вода мутнішає. Ступінь помутніння води в другій банці значно

більший, ніж у першій, а це значить, що вуглекислого газу у видихуваному повітрі більше, ніж у вдихуваному.

Результати:

Контрольні питання.

1. Склад вдихуваного, видихуваного та альвеолярного повітря.
2. Парціальний тиск атмосферних газів в артеріальній і венозній крові.
3. Рефлекторна регуляція дихання

Висновок

Роботу прийнято

Нотатки

(підпис викладача)

РОБОТА 9.4. АУСКУЛЬТАЦІЯ ТА ПЕРКУСІЯ ЛЕГЕНЬ

Аускультация і перкусія — це два методи, які дозволяють встановити межі легень та робити висновки про функціональний стан легеневої тканини. Вислуховування проводять безпосередньо вухом, або фонендоскопом (стетоскопом), а вистукування — пальцями (дигітальна перкусія) та за допомогою інструментів — перкусійного молоточка та плесиметра.

Мета досліджу: набути необхідного досвіду в проведенні перкусії та аускультатії легень.

Для роботи необхідно: сільськогосподарські тварини, фонендоскопи (стетоскопи), перкусійні молоточки, плесиметри, рушники.

Хід роботи. Фонендоскопом або стетоскопом (можна безпосередньо вухом), задалегідь закривши грудну клітку тварини рушником, прослуховують дихальні шуми на різних ділянках, де розмішуються легені й трахея. У ділянках, де знаходиться неушкоджена (нормальна) паренхіма легень, прослуховуються так звані везикулярні шуми, які нагадують вимову букви «ф». Вони утворюються від завихрення повітря в легневих альвеолах (везикулах) під час дихання. Везикулярні шуми добре прослуховуються в дрібних тварин (кози), гірше — у великої рогатої худоби і погано в коней через товсту стінку грудної клітки. Наявність їх свідчить про нормальний стан легеневої тканини. У випадках запалення легень, набряків, абсцесів, заповнення альвеол ексудатом везикулярні шуми не прослуховуються, а натомість на цих ділянках починають прослуховуватись бронхіальні шуми. Вони виникають від завихрення повітря в бронхах і нагадують вимову букви «х». В нормі ці шуми прослуховуються тільки біля основи легень. У випадках патології ущільнена легенева тканина резонує і краще передає бронхіальні шуми. Розрізняють ще трахеальні шуми, які виникають в ділянці голосової щілини і резонуються у трахеї.

При дослідженні легень в сільськогосподарських тварин користуються інструментальною перкусією. Для цього плесиметр розміщують між ребрами, щільно притискують до грудної стінки і перкусійним молоточком наносять попарні удари однакової сили. При цьому прислуховуються до звуків, які виникають при ударах. Якщо всі альвеоли заповнені повітрям і відсутня ущільнена легенева тканина, то на цих ділянках грудної клітки при перкусії будуть виникати притуплені (атимпанічні) звуки, характерні для дрібних порожнин (альвеол), заповнених повітрям. При перкусії на ділянках, де паренхіма легень патологічно ущільнена, виникають тупі звуки. При емпіємі легень, коли з кількох розірваних альвеол утворюється порожнина, заповнена повітрям, перкусія дає барабанний (тимпанічний) звук.

Цей метод дозволяє встановити межі легень, бо за межами їх розміщення при перкусії виникають тупі звуки.

Контрольні питання

1. Як за допомогою аускультатії діагностують нормальний або патологічний стан легень?
2. Як за допомогою перкусії констатують наявність або відсутність патологічних змін в легенях?

Висновок

Роботу прийнято
Нотатки

(підпис викладача)

10. ОБМІН РЕЧОВИН І ЕНЕРГІЇ

Мета цього розділу – допомогти студентам засвоїти методи дослідження енергетичного балансу і обміну речовин в організмі, обґрунтувати методіку розрахунку енергетичної цінності харчових продуктів та ін.

Це необхідно не лише лікарям ветеринарної медицини, а й зооінженерам, які складають щоденні раціони годівлі тварин.

Дата _____

РОБОТА 10.1. Визначення витрат енергії тваринами за газообміном (непряма калориметрія)

Найзручнішим для визначення енергетичних витрат в організмі тварин є метод непрямой калориметрії. Він базується на дослідженні газообміну, що відображає інтенсивність процесів окиснення, які відбуваються в організмі тварин, та властивостях окислювальних речовин. В організмі тварин відбувається безперервне перетворення хімічної енергії органічних речовин корму в теплову, яку можна визначити за кількістю виділеного вуглекислого газу й поглиненого кисню. Для розрахунку необхідно 1 л кисню або 1 л вуглекислого газу з утворенням тепла при відповідному дихальному коефіцієнті калоричному коефіцієнті. Тепловий коефіцієнт використаного кисню при окисненні білків, жирів і вуглеводів різний. Для його визначення використовують дихальний коефіцієнт (відношення між об'ємом виділеного вуглекислого газу і об'ємом поглиненого на той же час кисню).

Мета досліду: ознайомитись з принципом непрямой калориметрії. Засвоїти методіку розрахунку енергії, виділеної з організму піддослідної тварини при окисненні різних поживних речовин, з урахуванням дихального і калоричного коефіцієнтів.

Для роботи необхідно: кролик, вбирачі вологи (їдкий калій, концентрована сірчана кислота), респіратор (мішок Дугласа), газовий годинник, газоприймач, газоаналізатор, система приладів для роботи за методом Пашутіна, водоструминний насос, камера для малих тварин, гумові трубки, термометр. На

рис. 87 наведено схему розміщення приладів: 1 — камера з твариною; 2, 6, 8 — посудини з сірчаною кислотою; 3, 7 — з їдким калієм; 4 — газовий годинник; 5 — посудина з водою; 9 — регулятор тяги повітря.

Хід роботи. Необхідно визначити дихальний коефіцієнт (ДК) у кролика. Нагодовану тварину зважують і на певний час вміщують під скляний ковпак, з'єднаний гумовими трубками й посудинами з повітрям навколишнього середовища. Попередньо зважують банки з вбирачами CO₂ й вологи. Повітря надходить під ковпак з твариною і двічі проходить через вбирачі (до вдиху й після видиху тварини). Вся система з'єднується газовим годинником з насосом, який вмикається і вимикається на початку і наприкінці досліду. Через дві години кількість видихуваного піддослідною твариною вуглекислого газу визначають за різницею в масі банок з їдким калієм до і після експерименту.

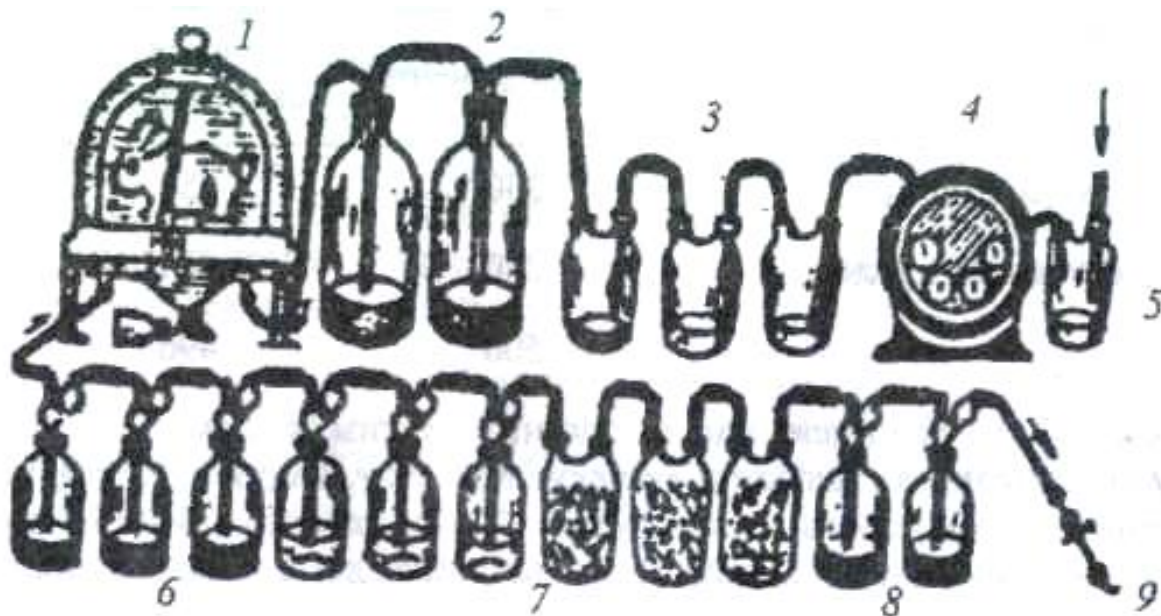


Рис. 87

Споживання кисню твариною (ДК) визначається опосередковано: від суми різниці мас банок з їдким калієм і сірчаною кислотою віднімають різницю мас тварини до і після досліду.

Потім за табличними даними (з урахуванням ДК) знаходять калоричний коефіцієнт і вираховують енергетичні витрати на обмін речовин.

Методом непрямой калориметрії визначають ДК вуглеводів, жирів і білків. Для вуглеводів він дорівнює 1, для жирів — 0,7, для білків — 0,8, для вуглеводів

Задача. За 1хв корова спожила 1,886 л кисню і виділила 1 716 л вуглекислого газу. Знайти ДК і визначити витрати енергії за 1хв., 1 год й 1 добу

Рішення. Визначаємо ДК = 0,91: Знаходимо в таблиці калоричний коефіцієнт для даного ДК. Він дорівнює 4,936 ккал. Далі калоричний коефіцієнт множимо на кількість витраченого кисню й визначаємо кількість теплової енергії за 1 хв: $4,936 \cdot 1,886 = 9,285$ ккал. Потім визначаємо теплову енергію за 1 год й 1 добу. Для цього результат, одержаний для 1 хв, множать на 60, а потім ще на 24.

Контрольні питання

1. Суть методики непрямой калориметрії.
2. Що називається дихальним коефіцієнтом?
3. Як визначити дихальний коефіцієнт вуглеводів, жирів, білків?
4. Калоричний коефіцієнт та його застосування

Висновок

Роботу прийнято
Нотатки

(підпис викладача)

Дата _____

РОБОТА 10.2. ВИМІРЮВАННЯ ТЕМПЕРАТУРИ ТІЛА

Постійна (в нормі) температура тіла є однією з основних фізіологічних констант. Стала температура тіла підтримується на одному рівні незалежно від умов навколишнього середовища. Постійність температури тіла називається *ізотермією* або *температурним гомеостазом*.

Ізотермія властива лише теплокровним (гомойотермним) тваринам. У холоднокровних (пойкілотермних) тварин у зв'язку з недосконалою системою терморегуляції температура тіла залежить від умов навколишнього середовища.

Ізотермія підтримується за рахунок рівноваги між процесами утворення тепла (хімічна терморегуляція) та віддачею його в навколишнє середовище (фізична терморегуляція). Вищий центр терморегуляції знаходиться в гіпоталамусі.

Для вимірювання температури у сільськогосподарських і лабораторних тварин використовують ртутні або електричні термометри різних типів.

Мета роботи: 1) ознайомитися та оволодіти методикою визначення температури тіла у тварин ртутним термометром і електротермометром; 2)

ознайомитися з методикою визначення температури шкіри у тварин за допомогою електротермометра.

Матеріали і обладнання: термометри ртутні, термометри електричні, вазелін, вата, затискувачі для фіксації ртутних термометрів, дослідні тварини (корова, вівця, свиня, кріль).

Хід роботи

Визначення температури тіла у тварин

Тварину (корову, вівцю, свиню) фіксують в станку. Підійшовши з лівого боку до тварини, у неї відводять хвіст і легкими коловими рухами руки вводять в пряму кишку на 5 хвилин ртутний термометр, попередньо змащений вазеліновим маслом. Щоб термометр не випав і не розбився, його прив'язують шовковою ниткою до затискувача, який прикріплюють до волосяного покриву тварини.

Для визначення температури тіла тварини за допомогою електричного термометра в пряму кишку вводять спеціальний датчик. У птахів ртутний термометр або датчик електричного термометра вводять у клоаку. Після визначення температури ртутний термометр або датчик витирають ватою і дезінфікують.

Результати:

Визначення температури різних ділянок шкір

Дослід проводять на собаці або свині. Температуру в різних ділянках тіла визначають за допомогою електротермометра, використовуючи при цьому поверхневий датчик. Після витримки датчика протягом 10–15 с знімають показники шкали термометра і прикладають датчик до іншої ділянки шкіри. Вимірювання температури на різних ділянках шкіри проводять згідно з таблицею 1. Сюди ж заносять і результати вимірювань.

Таблиця 1. Температури на різних ділянках шкіри, °С

№ п/п	Ділянка шкіри	Температура, °С	Вид тварини
1.	Вушна раковина		
2.	Носове дзеркало		
3.	Голова (лоб)		
4.	Спина		
5.	Черевна стінка (біла лінія)		
6.	Грудна стінка		
7.	Передпліччя		
8.	Плече		
9.	Гомілка		
10.	Стегно		

Роблять висновок, що температура на різних ділянках шкіри неоднакова, вона залежить від пігментації, виду тварини, наявності волосяного покриву, стану здоров'я.

Контрольні питання

1. Яких тварин називають гомойотермними, а яких пойкилотермними?
2. Охарактеризуйте хімічну і фізичну фази терморегуляції.
3. Де знаходяться центри регуляції температурного гомеостазу?
4. Які фактори впливають на процеси теплоутворення і тепловіддачі в організмі?
5. Особливості процесів терморегуляції у різних тварин.

Висновок

Роботу прийнято

(підпис викладача)

Нотатки

11. ФІЗІОЛОГІЯ ВИДІЛЕННЯ

Дата _____

РОБОТА 11.1. ВИЗНАЧЕННЯ ГУСТИНИ СЕЧІ

Мета роботи: визначити густину сечі, одержаної від піддослідних тварин.

Матеріали та обладнання: сеча тварин, мірний циліндр, вата, водяний термометр, урометр.

Хід роботи

У циліндр місткістю 100 мл наливають сечу, визначають її температуру й обережно опускають в неї урометр по центру циліндра. Вимірювання проводять за нижнім меніском рідини на шкалі урометра. Густина сечі вимірюється за температури 15 °С. Якщо температура сечі буде нижчою, то необхідно відняти від значення на шкалі урометра число 0,001 на кожні три градуси, і навпаки, за температури сечі вище 15 °С, слід до значення на шкалі урометра додати число, 0,001 на кожні три градуси.

Результати:

Контрольні питання

1. Де утворюється сеча?
2. У яких тварин сеча каламутна і чому?
3. Що таке провізорна і дефінітивна сеча?

Висновок

Роботу прийнято

(підпис викладача)

Нотатки

Дата _____

РОБОТА 11.2. ВИЗНАЧЕННЯ РЕАКЦІЇ СЕЧІ

Мета роботи: Визначити реакцію сечі піддослідної тварини.

Матеріали і обладнання: сеча, спиртовий розчин бромтимолблау, лимонно-кислий натрій (порошок), 0,1%-ний розчин фенолфталеїну, 0,1н. розчин їдкого натрію, 1%-ний розчин алізаринсульфоновокислого натрію, 0,1 н. розчин соляної кислоти, індикаторний папір, хімічні стакани на 100 мл (4 шт), лійки, фільтри, емальований кювет.

Хід роботи

Реакцію сечі визначають індикаторним папером. Набирають сечу в піпетку і змочують над кюветом смужки індикаторного паперу, якщо синя лакмусова смужка почервоніє – сеча кислої реакції, а якщо червона посиніє – сеча лужної реакції.

Реакцію сечі визначають також іншим методом: у пробірку з 2–3 мл сечі додають 1–2 краплі спиртового розчину бромтимолблау. Жовте забарвлення свідчить про кислу реакцію сечі, а зелене – про лужну.

Кількісне визначення кислотності сечі. У хімічний стаканчик наливають 25 мл профільтрованої сечі й додають 20 г порошку лимоннокислого натрію, вміст змішують, додають 2-3 краплі фенолфталеїну й титрують 0,1 н. розчином їдкого натрію до слаборожевого забарвлення. Кислотність визначають множенням витраченого на титрування об'єму 0,1 н. розчину їдкого натрію на 0,00365 (кількість соляної кислоти у грамах, що відповідає 1 мл 0,1 н. розчину їдкого натрію).

Визначення лужності сечі. У хімічний стаканчик наливають 25 мл профільтрованої сечі й додають 3-4 краплі 1% розчину алізаринсульфоновокислого натрію, вміст стаканчика змішують і титрують 0,1 н. розчином соляної кислоти до жовтого кольору. Кількість витраченого розчину на титрування множать на коефіцієнт 0,004, а одержаний добуток – на 4. Визначають лужність у 100 мл сечі. При цьому коефіцієнт 0,004 показує кількість їдкого натрію (у грамах), що відповідає 1 мл 0,1 н. розчину соляної кислоти.

Результати:

Контрольні питання

1. Від чого залежить реакція сечі?
2. Де порушується ізотонічність сечі щодо плазми крові?
3. Внаслідок яких процесів у нирках утворюється сеча?

Висновок

Роботу прийнято

(підпис викладача)

Нотатки

Дата _____

РОБОТА 11.3. ВИЗНАЧЕННЯ АЦЕТОНОВИХ ТІЛ У СЕЧІ

Мета роботи: визначити наявність ацетонових тіл у сечі здорових тварин.

Матеріали і обладнання: реактив Росса (1 г нітропрусида натрію і 99 г сірчаноокислого амонію), сеча, кристали їдкоого натрію, фарфорова ступка, темна скляна банка для зберігання реактиву Росса, центрифужні пробірки, штатив.

Хід роботи

У центрифужні пробірки вносять по 1 г готового реактиву Росса, 5 мл свіжоодержаної сечі та декілька кристалів їдкоого натрію. Кожну пробірку ретельно струшують і залишають за кімнатної температури на 5 хв.

Результат досліду враховують за 5-бальною системою Адлера, яка ґрунтується на зміні кольору вмісту пробірки.

Оцінка	Зміна забарвлення сечі
+	Дуже слабе гвоздичне забарвлення з жовтизною
+	Слабе пурпурне забарвлення
+++	Помірне пурпурне забарвлення
++++	Темно-пурпурне забарвлення
+++++	Темно-пурпурне непрозоре забарвлення

Результати:

Контрольні питання

1. Що є функціональною одиницею нирки?
2. Де утворюється первинна сеча?
3. Де утворюється вторинна сеча?

Висновок

Роботу прийнято
Нотатки

(підпис викладача)

Дата _____

РОБОТА 11.4. ВИЗНАЧЕННЯ ГЛЮКОЗИ В СЕЧІ

Мета роботи: визначити наявність глюкози в сечі тварини під час годування її цукровим буряком.

Матеріали і обладнання: сеча, реактив Гейнесса (готується таким чином: змішати в пропорції 3,3%-ний розчин сульфату міді – 2 частини, 12,5%-ний розчин гідроокису калію – 2 частини, 7,5%-ний розчин гліцерину – 1 частина), штатив, пробірки, хімічні стакани, спиртівка.

Хід роботи

У пробірку наливають 3–4 мл реактиву Гейнесса, потім до рідини додають 8–10 крапель сечі й знову нагрівають до кипіння. За наявності цукру в сечі рідина набирає жовтого забарвлення з випаданням коричнево-жовтого осаду закису міді.

Результати:

Контрольні питання

1. Яка різниця між первинною і вторинною сечею?
2. Де відбувається процес реадсорбції глюкози із сечі в кров?
3. Охарактеризуйте механізми регуляції діяльності нирок.

Висновок

Роботу прийнято

(підпис викладача)

Нотатки

Дата _____

РОБОТА 11.5. ДОСЛІДЖЕННЯ ОСАДІВ СЕЧІ

Мета роботи: визначити осад сечі

Матеріали і обладнання: сеча, мікроскоп, предметні та покривні стекла

Хід роботи. Свіжу сечу центрифугуємо 5 хвилин за 2000 об/хв. Надосадову рідину видаляємо, а осад наносимо на предметні стекла та досліджуємо під мікроскопом.

Складаємо протокол дослідження.

Контрольні питання

1. Які є осади сечі?
2. На що вказує наявність того чи іншого осаду сечі?
3. Охарактеризуйте фази утворення сечі.

Висновок**Роботу прийнято**

Нотатки

(підпис викладача)

12. ВНУТРІШНЯ СЕКРЕЦІЯ. РОЗМНОЖЕННЯ. ЛАКТАЦІЯ

Ендокринні залози, а також деякі інші тканини організму, синтезують біологічно активні речовини – гормони. Гормони можуть бути білками, поліпептидами, похідними амінокислот, ліпідами і стероїдами. Спектр дії гормонів надзвичайно широкий. Вони регулюють ріст і розвиток тварини, впливають на обмін речовин, підтримують гомеостаз, регулюють процеси адаптації до навколишнього середовища. Гормони впливають на репродуктивну функцію тварин, а також на процеси утворення та виділення молока.

Дата _____

РОБОТА 12.1. ДІЯ АДРЕНАЛІНУ НА ЗІНИЦЮ ІЗОЛЬОВАНОГО ОКА ЖАБИ

Гормон мозкового шару наднирників адреналін є похідним тирозину. Безпосереднім попередником адреналіну за його синтезу в нирках є норадреналін. Адреналін і норадреналін називають симпато-міметичними амінами, тому що вони діють на органи і тканини аналогічно дії симпатичних нервів. Адреналін впливає на різні функції організму, в тому числі і на внутрішньоклітинні процеси обміну речовин. Наприклад, він посилює розпад глікогену до глюкози, зменшує його запаси в печінці і м'язах. Адреналін зумовлює посилення і збільшення частоти серцевих скорочень, покращує проведення збудження в серці, пригнічує скорочення гладеньких м'язів шлунка і тонкого кишечника. Адреналін спричинює збільшення діаметра зіниці ока, яке зумовлене його дією на радіальні м'язи.

Мета роботи. Вивчити дію адреналіну на зіницю.

Матеріали і обладнання: жаба, дві чашки Петрі, фізіологічний розчин, розчин адреналіну, піпетка, набір інструментів.

Хід роботи

У жаби відрізають верхню щелепу за очима, обережно вирізають обидва очних яблука і розміщують кожне з них у чашку Петрі з фізіологічним розчином. В одну чашку додають одну-дві краплини адреналіну. Через 20–30 хв спостерігають за станом зіниці.

Результати:

Контрольні питання

1. Що таке гормони, де вони утворюються?
2. Чому залози, які секретують гормони, називають залозами внутрішньої секреції?
3. Назвіть основні залози внутрішньої секреції.
4. Що таке адреналін, де він утворюється, яка його фізіологічна роль?
5. Механізми регуляції діаметра зіниці ока.

Висновок

Роботу прийнято

(підпис викладача)

Нотатки

Дата _____

РОБОТА 12.2. ДІЯ АДРЕНАЛІНУ І ПІТУЇТРИНУ НА ЗМІНУ ПІГМЕНТАЦІЇ ШКІРНОГО ПОКРИВУ ЖАБИ

Серед тварин широко розповсюджена властивість до зміни забарвлення внаслідок переміщення пігментів в певних клітинах покривних тканин.

Серед хребетних ця властивість характерна для амфібій та рептилій, серед безхребетних – для ракоподібних, головоногих, молюсків та ін.

Хроматофори – спеціальні пігментні клітини, які розташовані в шкірі, а нерідко – і у більш глибоких тканинах. Вони мають здатність спричинювати перерозподіл пігментів, які знаходяться в них, що супроводжується зміною кольору шкіри тварин. Якщо гранули пігменту сконцентровані локально, то шкіра має світлий колір. Під впливом пітуїтрину гранули пігменту рівномірно розподіляються по цитоплазмі клітин і шкіра тварини стає темнішою.

На думку багатьох дослідників, активність хроматофорів регулюється нервовою та гуморальною системами. Зміна кольору шкіри тварини часто виникає рефлекторно внаслідок дії зовнішніх подразників і має захисний характер. Припущення про участь гормонів у регуляції кольору шкіри вперше було встановлено після того, як в жаби після ін'єкції адреналіну відбулося посвітління шкірного покриву. Пітуїтрин отримують шляхом екстракції з гіпофізу, він містить окситоцин, вазопресин і меланофорний гормон, який розширює пігментні клітини шкіри.

Мета роботи. Вивчити вплив адреналіну і пітуїтрину на хроматофори шкіри жаби.

Матеріали і обладнання. Жаба, адреналін (1:1000), пітуїтрин, три скляні 0,5-літрові пронумеровані банки, шприц на 1 мл.

Хід роботи

Підбирають три жаби з однаковою пігментацією шкіри. Першій жабі в спинний лімфатичний мішок вводять 0,5 мл адреналіну, другій – 0,5 мл пітуїтрину, а третю залишають для контролю. Кожну жабу поміщають під скляний ковпак. Через 10 хвилин реєструють зміни пігментації шкірного покриву першої жаби. Через 30–40 хвилин спостерігають за змінами пігментації шкірного покриву другої жаби і порівнюють з контролем.

Результати:

Контрольні питання

1. Механізм зміни пігментації шкіри жаби під впливом адреналіну і пітуїтрину.
2. Що являє собою пітуїтрин? Механізм його дії.
3. Місце утворення меланоформного гормону і механізм його дії.

Висновок

Роботу прийнято
Нотатки

(підпис викладача)

Дата _____

РОБОТА 12.3. ВПЛИВ ІНСУЛІНУ НА РІВЕНЬ ЦУКРУ В КРОВІ

Мета роботи: спостереження за змінами у тварини під час введення підвищених доз інсуліну.

Матеріали і обладнання: чотири миші, інсулін, фізіологічний розчин, шприці, голки.

Хід роботи

Трьом мишам підшкірно ввести інсулін з розрахунку на 10 г маси:

№ 1 – 0,1 ОД, № 2 – 0,5 ОД, № 3 – 1 ОД. Четвертій мишці (контрольній) ввести 0,5 мл фізрозчину. Записати час введення інсуліну. Спостерігати за поведінкою мишок. У разі появи гіпоглікемічного шоку, ввести в перитоніум 0,25–0,5 мл 20%-ного розчину глюкози, записати час її введення та час закінчення стану гіпоглікемічного шоку.

Результати:

Контрольні питання

1. Яка залоза секретує інсулін?
2. Яким чином інсулін впливає на рівень глюкози в крові?
3. Що таке гіперглікемія і глюкозурія?

Висновок

Роботу прийнято

(підпис викладача)

Нотатки

Дата _____

**РОБОТА 12.4. ВПЛИВ ЖІНОЧИХ СТАТЕВИХ ГОРМОНІВ НА ВИДІЛЕННЯ
СПЕРМАТОЗОЇДІВ У САМЦІВ ЖАБ**

У сироватці крові та сечі вагітних тварин є значна кількість гормонів, які секретуються плацентою: прогестерон, хоріональний гонадотропін та ін. Введення самцям жаб сироватки крові або сечі вагітних викликає посилення сперматогенезу і виділення сперматозоїдів у клоаку. Цей тест інколи використовують для діагностики вагітності жінок.

Мета роботи. Встановити наявність впливу жіночих статевих гормонів на виділення сперматозоїдів у жаб-самців.

Матеріали і обладнання: жаба-самець, сироватка крові вагітних тварин (кобили, корови, свині), шприц, пастерівська піпетка, фізіологічний розчин, предметне і покривне скло, мікроскоп.

Хід роботи

У вагітної самки беруть кров у пробірку і отримують сироватку крові згідно з методикою, описаною в роботі 7.1.

У жаби-самця пастерівською піпеткою беруть із клоаки вміст, наносять на предметне скло, покривають покривним склом, і під малим збільшенням мікроскопа перевіряють на відсутність сперматозоїдів. Потім шприцом вводять самцю в ділянці спини 3–5 мл сироватки крові. Через 30–60 хвилин після ін'єкції у жаби з клоаки піпеткою беруть вміст, наносять його на предметне скло, покривають покривним склом і під мікроскопом визначають наявність спермій, їх кількість і рухливість.

Результати:

Контрольні питання

1. Естрогени та їх фізіологічне значення.
2. Гонадотропні гормони, їх дія і місце утворення.
3. Роль прогестерону.

Висновок

Роботу прийнято

Нотатки

(підпис викладача)

Дата _____

РОБОТА 12.5. ВПЛИВ ЕСТРОГЕНІВ НА СТАТЕВУ ФУНКЦІЮ ТВАРИН

Естрогенні гормони (естрадіол, естрон, естріол) впливають на розвиток вторинних статевих ознак самок і зумовлюють розростання слизової оболонки піхви, рогів матки, яйцепроводів, посилюють скорочення м'язів і яйцепроводів. Свою дію естрогени проявляють і на ізольовану матку. Поряд з цим, естрогени мають і загальну дію на організм тварини, змінюють її інстинкти, поведінку щодо осіб іншої статі.

Мета роботи. У дослідах на білих мишах вивчити вплив статевих гормонів на перебіг статевого циклу.

Матеріали і обладнання: інфантильна або кастрована мишка, сеча або сироватка крові вагітної тварини, шприц з голкою, предметне скло, фізіологічний розчин, піпетка, спиртівка, розчин метиленової сині, мікроскоп.

Хід роботи

У крові та сечі вагітних міститься велика кількість жіночих статевих гормонів, тому за підшкірного введення статевонезрілим мишкам сироватки крові, або сечі вагітних, у них з'являється тічка. Статевий цикл у мишей триває 6–7 днів.

Інфантильній або кастрованій мишці завчасно впродовж трьох днів підшкірно вводять по 1 мл сечі або сироватки крові двічі на добу. Через 24, 48, 72 години після останньої ін'єкції у неї беруть вагінальні мазки. Для цього піпеткою вводять в піхву декілька краплин фізіологічного розчину і промивають ним слизову оболонку. Цю рідину по краплині наносять на предметне скло і роблять мазки. Мазки сушать на повітрі, фіксують на полум'ї спиртівки і фарбують розчином метиленової сині (п'ять крапель насиченого розчину на 1

мл води) 7–10 хвилин. Потім промивають водою, сушать і розглядають під мікроскопом (об'єктив 40^x).

Студенти на заняттях розглядають раніше приготовлені вагінальні мазки. За картиною вагінальних мазків визначають стадії статевого циклу у миші і роблять висновки про дію статевих гормонів.

Результати:

Контрольні питання

1. Роль жіночих статевих гормонів, місце їх утворення.
2. Стадії статевого циклу у тварин та їх характеристика.
3. Методи визначення стадій статевого циклу у тварин.
4. Що таке статевий сезон?

Висновок

Роботу прийнято

(підпис викладача)

Нотатки

Дата _____

РОБОТА 12.6. РЕГУЛЯЦІЯ МОЛОКОВІДДАЧІ

Лактацією називають процес утворення та виділення молока з молочних залоз. Лактацією називають також період часу, протягом якого тварина лактує, тобто утворює молоко. Наприклад, лактація у корови триває в нормі 305 днів, у свиней – 60 днів. Молочні залози – анатомічна ознака ссавців. Вони є вторинною статевою ознакою, належать до системи органів розмноження і знаходяться в тісному функціональному зв'язку зі статевими залозами.

Секреція молока є складним нейросекреторним актом. Одного разу почавшись, лактація підтримується систематичним спорожнінням вим'я, а також певною “наладкою” центральної нервової системи, домінантою лактації. Надзвичайно велику роль при цьому відіграють гормони пролактин і окситоцин.

Мета роботи. Вивчити вплив різних факторів на процес молоковиддачі.

Матеріали і обладнання: лактуюча коза, корова, станок, установка для подразнення індукційним струмом, посуд для молока, молочний катетер.

Хід роботи

Прояв безумовного рефлексу молоковиддачі

Тварину фіксують у станку. Прикріплюють до основи одного соска електроди від вторинної котушки. У другий сосок вводять катетер. Отримують цистернальне молоко і заміряють його кількість.

Упродовж 15–20 с подразнюють другий сосок індукційним струмом середньої сили. Відзначають час від початку подразнення до появи частинок краплин або цівки молока з катетера.

Отримують альвеолярне молоко, заміряють його кількість. Роблять висновок про рефлексорний механізм молокоутворення.

Результати:

Прояв умовного рефлексу виведення молока

У лактуючої кози, корови попередньо викликають утворення умовного молоковидільного рефлексу на дзвінок одночасно з введенням пітуїтрину.

Під час досліду козу, корову поміщають у станок, у сосок вводять катетер, отримують молоко і заміряють його кількість. Вмикають умовний подразник (дзвінок) на 1 хв, після чого проводять підшкірну ін'єкцію фізіологічного розчину. Спостерігають за молоковиділенням протягом 5–7 хв. Результати записують і аналізують.

Результати:

Контрольні питання

1. Регуляція молокоутворення і молоковіддачі.
2. Цистернальне, альвеолярне, протокове і залишкове молоко. Різниця в його складі.
3. Фізіологічні основи застосування машинного доїння. Його переваги і недоліки.

Висновок

Роботу прийнято

Нотатки

(підпис викладача)

Дата _____

РОБОТА 12.7. ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОБ МОЛОКА ПІД МІКРОСКОПОМ

Молоко – рідина жовто-білого або голубувато-білого забарвлення, має деякі складові частини, які не входять до складу крові. Порівняно з плазмою крові в молоці корови в 90–95 разів більше цукру, в 20 разів жиру, в 14 кальцію, в 9 разів калію і т. ін. У той же час, в молоці вдвічі менше білків, ніж у плазмі, в 7 разів менше натрію.

Мета роботи. За допомогою мікроскопа розглянути та підрахувати кількість жирових кульок, які містяться в молоці.

Матеріали і обладнання: свіже молоко, мікроскоп, окуляр-мікрометр, колби або склянки на 50–100 мл, мірна колба на 250 мл, піпетки на 1 і 5 мл, скляні палички, камера Горяєва, предметні і покривні скельця, дистильована вода.

Хід роботи

Розглядання молочного жиру під мікроскопом

У склянку відмірюють 5 мл молока і розводять дистильованою водою в 5 разів. Скляною паличкою наносять краплину розведеного молока на предметне скло, накривають покривним склом і розглядають під мікроскопом за збільшення 15×40. За допомогою окуляр-мікрометра визначають діаметр кульок.

Результати:

Підрахунок жирових кульок

1 мл молока розводять у колбі дистильованою водою в 250 разів. Вміст колби ретельно змішують. Потім беруть краплину молока і заправляють підготовлену камеру Горяєва. Підрахунок кульок проводять за методикою підрахунку еритроцитів, яка описана в роботі 7.3.

Результати:

Контрольні питання

1. Що являють собою жирові кульки молока, їх розміри і кількість.
2. Кількість жиру в молоці у різних тварин.
3. В яких відділах травного каналу відбувається ферментативне розщеплення жиру молока?

Висновок

Роботу прийнято

(підпис викладача)

Нотатки

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ
ФІЗІОЛОГІЯ М'ЯЗІВ І НЕРВІВ

1. Загальні властивості збудливих тканин (подразливість, збудливість, збудження). Класифікація подразників (якісні, адекватні, неадекватні, порогові та ін.). Закони подразнення. Парабіоз, його фази.
2. Біоелектричні явища, історія їх відкриття. Потенціал спокою та потенціал збудження.
3. Особливості будови м'язів. Функції і властивості скелетних м'язів.
4. Поодинокі і тетанічне скорочення м'язів. Періоди поодинокого скорочення. Залежність висоти тетанусу від ритму подразнення, збудливості і лабільності. Зубчастий і прямий тетанус.
5. Механізм м'язового скорочення. Аеробна і анаеробна фази м'язового скорочення.
6. Сила і робота м'язів. Залежність сили м'язів від їх товщини, фізіологічного поперечника і початкової довжини. Абсолютна сила.
7. Втома м'язів. Теорія втоми м'язів. Функціональні особливості гладеньких м'язів.
8. Функціональне значення нервових волокон. Будова та морфофункціональна класифікація нейронів.
9. Будова, локалізація та загальні властивості тонічних і фізичних волокон.
10. Рецептори. Рецепторний та генераторний потенціали. Передача збудження у нервово-м'язовому синапсі. Значення медіаторів.

ФІЗІОЛОГІЯ ЦЕНТРАЛЬНОЇ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ

1. Загальна характеристика будови і функції ЦНС. Провідна роль ЦНС у регуляторних процесах організму. Еволюція ЦНС. Рефлекс і рефлексорні дуги, їх класифікація. Нервові центри та їх основні властивості. Гальмування в ЦНС.
2. Синапси, їх будова та класифікація. Особливості передачі в них збудження. Нейромедіатори (ацетилхолін, дофамін, норадреналін, серотонін, ГАМК, речовина Р та ін.).
3. Гальмування в ЦНС, його механізми. Види гальмування. Гальмуючі медіатори.
4. Рефлексорна та провідникова функції спинного мозку (морфофункціональна характеристика, провідникові шляхи, спінальні рефлекси, моносинаптичні і полісинаптичні рефлексорні дуги, спинальний шок).
5. Рефлексорна та провідникова функції довгастого мозку (загальна характеристика, вегетативні центри та основні рефлекси довгастого мозку).
6. Функція середнього мозку (морфофункціональна організація, фізіологічне значення чорної субстанції та червоного ядра, рефлекси середнього мозку).
7. Функція мозочка (особливості морфофункціональної організації та зв'язки мозочка, симптоми ураження мозочка – атаксія, астенія, атонія, астазія та ін.).
8. Фізіологія таламуса і гіпоталамуса (загальна характеристика ядра таламуса та гіпоталамуса, зв'язок гіпоталамуса із гіпофізом).
9. Кора великих півкуль головного мозку, її будова та методи досліджень. Локалізація функцій в головному мозку. Лімбічна система.

10. Функціональне значення стріопалідарної системи (смугове тіло, блідий шар).

11. Функціональне значення ретикулярної формації, її зв'язок з вегетативною нервовою системою.

12. Вегетативна нервова система (симпатичні й парасимпатичні відділи, їх морфофункціональні особливості, взаємозв'язок і різниця між симпатичною та парасимпатичною системами). Зв'язок вегетативної нервової системи з ЦНС і корою великих півкуль.

ВИЩА НЕРВОВА ДІЯЛЬНІСТЬ

1. Загальне уявлення про вищу нервову діяльність. Принципи рефлекторної теорії

І.П. Павлова (структурність, детермінізм, аналіз і синтез).

2. Класифікація рефлексів. Основні відмінності умовних рефлексів від безумовних. Особливості утворення умовних рефлексів.

3. Види умовних рефлексів (натуральні, штучні). Механізм утворення умовних рефлексів.

4. Гальмування умовних рефлексів (безумовне, зовнішнє, позамежне, умовне). Значення гальмування умовних рефлексів.

5. Аналітико-синтетична діяльність кори великих півкуль. Динамічний стереотип. Сон і гіпноз. Теорія сну.

6. Перша і друга сигнальні системи. Типи вищої нервової діяльності, їх зв'язок із продуктивністю.

ФІЗІОЛОГІЯ АНАЛІЗАТОРІВ

1. Основні функції сенсорних систем і методи їх досліджень. Класифікація аналізаторів (зовнішні, внутрішні, дистантні, контактні, первинно- та вторинночутливі). Адаптація та взаємодія сенсорних систем.

2. Зоровий аналізатор, його будова і функція.

3. Слуховий аналізатор, його будова і функція.

4. Смаковий та нюховий аналізатори, їх будова і функції, роль у поведінці тварин.

5. Шкірний аналізатор, його будова і функція.

ФІЗІОЛОГІЯ ТРАВЛЕННЯ

1. Сутність травлення. Основні типи травлення (залежно від походження гідролітичних ферментів, від локалізації процесу гідролізу поживних речовин). Основні функції органів травлення. Методи вивчення травлення. І.П. Павлов – засновник учення про травлення.

2. Методи фізіологічних досліджень (історія розвитку). Павловський метод дослідження у фізіології.

3. Склад і властивості слини, її значення для організму. Особливості слиновиділення у свійських тварин. Методи вивчення функції слинних залоз.

4. Регуляція слиновиділення. Значення слини у травних процесах передшлунків жуйних. Ковтання і його регуляція.

5. Склад і властивості шлункового соку. Значення соляної кислоти. Фази секреції шлункового соку та її регуляції.

6. Моторна функція шлунка. Блювання, його механізм і значення. Особливості травлення в шлунку коня і свині.

7. Моторика передшлунків, її регуляція. Жуйка, жуйні періоди та їх регуляція. Утворення газів. Травлення у сичузі, його особливості.

8. Мікрофлора рубця та її метаболічна функція (мікроорганізми та метаболізм вуглеводів, азоту, ліпідів і синтез вітамінів).

9. Роль рубця, сітки, книжки у процесах травлення. Фізіологічне обґрунтування включення у раціон жуйних тварин небілкових джерел азоту.

10. Значення низькомолекулярних летких жирних кислот, що утворюються під час бродіння.

ФІЗІОЛОГІЯ КРОВІ

1. Поняття про систему крові. Функції крові, її кількість у різних видів сільськогосподарських тварин.

2. Фізико-хімічні властивості крові (колір, щільність, в'язкість, рН, осмотичний і онкотичний тиск). Буферні системи крові. Лужний резерв крові. Поняття про компенсований і некомпенсований ацидоз та алкалоз.

3. Склад плазми крові. Білки плазми, їх характеристика. Білковий коефіцієнт.

4. Формені елементи крові. Еритроцити, їх будова і функції. Кількість еритроцитів у різних тварин. Осмотична резистентність еритроцитів. Гемоліз, його види. Загибель та руйнування еритроцитів.

5. Гемоглобін, його види і форми. Кольоровий показник. Вміст гемоглобіну в крові тварин. Методи дослідження гемоглобіну.

6. Фізіологічна роль лейкоцитів. Лейкоцитоз і лейкопенія. Лейкоцитарна формула, її значення для клініки. Поняття про клітинний і гуморальний імунітет.

7. Функції різних видів лейкоцитів. Явища фагоцитозу. Функція Т- і В-лімфоцитів.

8. Фізіологічна роль гранулоцитів.

9. Фізіологічна роль агранулоцитів.

10. Фізіологічна сутність і механізм згортання крові. Основні компоненти згортання крові. Згортальна і антизгортальна системи крові.

11. Вчення про групи крові (коротко історія переливання крові, основні вимоги під час переливання крові, групи антигенних факторів у тварин, резус-фактор).

СЕРЦЕВО-СУДИННА СИСТЕМА

1. Будова та функції міокарда. Серцевий цикл та його фази. Серцевий поштовх. Тони серця. Систолічний і хвилинний об'єм серця.

2. Основні фізіологічні властивості серцевого м'яза. Автоматизм серця. Провідна система серця.

3. Біоелектричні явища в серці. Електро-, фоно-, вектор-, телекардіографія. Ультразвукова реєстрація стану серця.

4. Рефлекторна і гуморальна регуляція роботи серця. Внутрішньосерцевий механізм регуляції ритму серця. Вплив гормонів, медіаторів і електролітів на діяльність серця.

5. Тиск крові і методи його визначення. Фактори, що зумовлюють тиск крові. Артеріальний і венний пульс, їх характеристика. Нервова регуляція тону судин. Гуморальні механізми регуляції кровообігу.

6. Особливості кровообігу в серці, легенях, печінці, нирках, головному мозку, селезінці. Кровообіг у плода.

ФІЗІОЛОГІЯ ДИХАННЯ

1. Сутність процесу дихання. Методи дослідження дихальної системи. Механізм акту вдиху і видиху. Від'ємний тиск у плевральній порожнині.

2. Типи і частота дихання у різних видів сільськогосподарських тварин. Життєва і загальна ємність легень. Легенева вентиляція.

3. Механізм газообміну. Перенесення газів кров'ю. Киснева ємність крові. Склад вдихуваного, альвеолярного і видихуваного повітря.

4. Регуляція дихання. Дихання в умовах підвищеного і зниженого атмосферного тиску.

5. Особливості дихання у птиці.

ОБМІН РЕЧОВИН І ЕНЕРГІЇ

1. Біологічне значення обміну речовин і енергії. Кругообіг речовин у тваринному організмі і зв'язок його із зовнішнім середовищем. Асиміляція і дисиміляція. Методи вивчення обміну речовин.

2. Основні етапи вуглеводного обміну, його регуляція.

3. Основні етапи білкового обміну, його регуляція.

4. Основні етапи ліпідного обміну, його регуляція.

5. Загальна характеристика вітамінів. Жиророзчинні вітаміни, їх класифікація і роль в організмі.

6. Загальна характеристика вітамінів. Водорозчинні вітаміни, їх класифікація і роль в організмі.

7. Макроелементи (Na, K, Ca, Mg, P, S), їх фізіологічна роль в організмі. Регуляція мінерального обміну.

8. Мікроелементи (Fe, Cu, I, Se та ін.), їх фізіологічна роль в організмі. Регуляція мінерального обміну.

9. Роль печінки в обміні речовин.

10. Енергетичний обмін і методи його вивчення.

11. Вплив факторів внутрішньої та зовнішньої середовища на енергетичний обмін жуйних тварин. Регуляція енергетичного обміну.

12. Регуляція білкового, вуглеводного і ліпідного обміну.

13. Взаємозв'язок обміну білків, вуглеводів і ліпідів. Особливості різних видів обміну речовин у жуйних тварин.

ФІЗІОЛОГІЯ ВИДІЛЕННЯ

1. Особливості будови нирки та її функції. Методи вивчення функції нирок. Нефрон – функціональна одиниця нирки.

2. Механізм утворення сечі (фільтрація, реабсорбція і секреція в каналцях).

3. Нервова та гуморальна регуляція ниркових процесів.

ФІЗІОЛОГІЯ ЗАЛОЗ ВНУТРІШНЬОЇ СЕКРЕЦІЇ

1. Загальна характеристика залоз внутрішньої секреції. Методи вивчення їх функцій. Класифікація гормонів. Утворення, секреція і механізм дії гормонів. Принципи гормональної регуляції.

2. Види дії гормонів (метаболічні, морфо-генетичні, кінетичні, коригуючі, реактогенні). Шляхи та механізми дії гормонів. Система вторинних посередників.

3. Гіпоталамо-гіпофізарна система (прямі і зворотні зв'язки в нейроендокринній системі регуляції). Нейросекрети гіпоталамуса, релізінг-фактори.

4. Гормони гіпофіза, їх фізіологічна роль. Регуляція функції гіпофіза.

5. Підшлункова залоза і методи вивчення її секреції. Значення підшлункового соку в кишковому травленні. Регуляція секреторної діяльності підшлункової залози.

6. Гормони підшлункової залози, їх роль в регуляції вуглеводного і ліпідного обміну.

7. Гормони щитоподібної залози, їх роль в організмі. Регуляція функції щитоподібної залози. Гіпо- і гіперфункція щитоподібної залози.

8. Гормони різних зон надниркової залози, їх роль в організмі.

9. Гормони мозкового шару надниркової залози, їх вплив на функції організму.

10. Гормони статевих залоз, їх роль в організмі. Регуляція функції статевих залоз.

11. Тканинні гормони. Пептиди, простагландини, їх дія в організмі тварин.

12. Взаємозв'язок між залозами внутрішньої секреції. Застосування гормонів і гормональних препаратів у тваринництві для підвищення відтворення і продуктивності сільськогосподарських тварин.

ФІЗІОЛОГІЯ РОЗМНОЖЕННЯ

1. Статева і фізіологічна зрілість самців і самок. Статевий сезон у різних видів тварин та його зумовленість. Статеві рефлексії та поведінка.

2. Функціональні зміни в організмі самок, пов'язані з вагітністю. Утворення і функції плодових оболонок. Типи плаценти. Взаємозв'язок організму матері і плода.

3. Нервова та гуморальна регуляція статевих циклів самок і статевих функцій самця.

ФІЗІОЛОГІЯ ЛАКТАЦІЇ

1. Поняття про лактацію як функцію цілісного організму. Склад і властивості молока (поживні, фізико-хімічні властивості, хімічний склад). Молозиво і його біологічна роль.

2. Хімічний склад молока. Вплив різних факторів на склад молока, способи підвищення молочної продуктивності тварин.

3. Взаємозв'язок молочної залози з рубцевим травленням у корів, функцією печінки та інших органів. Синтез складових частин молока.

4. Рефлекс молоковіддачі. Виведення молока і нейрогуморальна регуляція цього процесу. Організація роздоювання та запуску корів. Масаж вим'я у нетелів.

5. Нейрогуморальна регуляція секреторної функції молочної залози. Центральне і периферичне гальмування рефлексу молоковиведення. Фізіологічні основи машинного доїння і шляхи його вдосконалення.

Основна література для вивчення дисципліни «Фізіологія тварин»

1. Фізіологія тварин. /Мазуркевич А.Й., Карповський В.І., Камбур М.Д. та ін. – Вінниця: Нова книга, 2014. – 424 с.
2. Фізіологія сільськогосподарських тварин. /Мазуркевич А.Й., Трокоз В.О., Карповський В.І., та ін. – Вінниця: Нова книга, 2010. – 424 с.
3. Фізіологія людини. / Ганонг В.Ф. – Нью-Йорк: Видавництво медичної книги, 2001. – 732 с.
4. Физиология сельскохозяйственных животных /А.Н. Голиков, Н.У. Базанова, З.К. Кожебеков и др.; Под ред. А.Н. Голикова. – 3-е изд., переработанное и дополненное. – М.: Агропромиздат, 1991. – 432 с.
5. Физиология сельскохозяйственных животных /Е.М. Федий, В.В. Науменко. – К.: Вища школа, 1978. – 416 с.
6. Фізіологія сільськогосподарських тварин: Практикум. /В.В. Науменко, А.С. Дячинський, В.Ю. Демченко та ін. – К.: Либідь, 1993. – 224 с.
7. Лабораторні роботи з фізіології сільськогосподарських тварин: Методичні вказівки для студентів факультету ветеринарної медицини та зооінженерного факультету /М.П. Ніщепенко, М.М. Саморай, С.С. Шмаюн. – Біла Церква, 1999. – 79 с.
8. Физиология сельскохозяйственных животных /В.И. Георгиевский. – М.: Агропром- издат, 1990. – 511 с.

ЗМІСТ

Правила роботи в лабораторії фізіології тварин та інструкція з техніки безпеки	3
Надання першої долікарської допомоги в лабораторії фізіології тварин	4
Вступ	5
Робота 1.1. Ознайомлення з основною апаратурою, обладнанням та піддослідними тваринами фізіологічної лабораторії	5

Робота 1.2. Загальні методи фізіологічних досліджень	6
2. Фізіологія м'язів і нервів	8
Робота 2.1. Виготовлення нервово-м'язового препарату	8
Робота 2.2. Вивчення збудливості та провідності нерва і м'яза	11
Робота 2.3. Визначення порога збудливості	13
Робота 2.4. Види м'язових скорочень	15
Робота 2.5. Еластичність та пластичність м'язової тканини	17
Робота 2.6. Локалізація втоми м'яза	20
Робота 2.7. Вплив величини навантаження на роботу м'яза та визначення абсолютної сили м'яза	22
Робота 2.8. Біоелектричні явища в тканинах (досліди Гальвані та Матеуччі)	24
3. Фізіологія центральної нервової системи	28
Робота 3.1. Рефлекси спинного мозку	34
Робота 3.2. Властивості нервових центрів	34
Робота 3.3. Нервова регуляція тону м'язів	37
4. Вища нервова діяльність	41
Робота 4.1. Вироблення умовних рефлексів	45
Робота 4.2. Гальмування умовних рефлексів	45
5. Фізіологія аналізаторів	48
Робота 5.1. Вивчення зорового аналізатора	51
Робота 5.2. Вивчення слухового аналізатора	51
Робота 5.3. Вивчення аналізатора шкіри	55
6. Фізіологія травлення. Травний канал та його основні функції	58
Робота 6.2. Виділення слини на харчові й неїстівні речовини	62
Робота 6.3. Визначення ферментативних властивостей слини	62
Робота 6.4. Дія ферментів шлункового соку на білки	65
Робота 6.5. Дослідження функції жовчі та соку підшлункової залози на жири	68
Робота 6.6. Дослідження інфузорій рубця	72
Робота 6.7. Спостереження за процесом жуйки	76
Робота 6.8. Дослідження моторної функції рубця	79
7. Фізіологія крові	82
Робота 7.1. Отримання плазми, сироватки, фібрину і дефібринованої крові	84
Робота 7.2. Гемоліз та осмотична резистентність еритроцитів (ОРЕ)	84
Робота 7.3. Підрахунок кількості еритроцитів	87
Робота 7.4. Підрахунок кількості лейкоцитів	90
Робота 7.5. Виготовлення та фарбування мазків крові	94
Робота 7.6. Виведення лейкоцитарної формули	97
Робота 7.7. Швидкість осідання еритроцитів (ШОЕ)	99
Робота 7.8. Визначення кількості гемоглобіну	101
Робота 7.9. Одержання кристалів геміну	103
Робота 7.10. Одержання кристалів гемоглобіну	106

Робота 7.12. Визначення кольорового показника та вмісту гемоглобіну в одному еритроциті (ВГЕ)	111
Робота 7.13. Визначення груп крові та резус-фактора	113
8. Фізіологія серця та судин	115
Робота 8.1. Вивчення діяльності серця	115
Робота 8.2. Властивості серцевого м'яза. Автоматія серця	119
Робота 8.3. Електрокардіографія	121
Робота 8.4. Нервова регуляція діяльності серця	124
Робота 8.5. Гуморальна регуляція діяльності серця	127
Робота 8.6. Аускультация і перкусія серця	129
Робота 8.7. Визначення тиску крові	131
9. Дихання	133
Робота 9.1. Механізми дихальних рухів (схема Дондерса) і функція миготливого епітелію дихальних шляхів	133
Робота 9.2. Визначення життєвої ємності легень	138
Робота 9.3. Якісне визначення вуглекислого газу у вдихуваному і видихуваному повітрі	140
Робота 9.4. Аускультация і перкусія легень	
10. Обмін речовин і енергії	142
Робота 10.1. Визначення витрат енергії твариною за газообміном	142
Робота 10.2. Вимірювання температури тіла	144
11. Фізіологія виділення	146
Робота 11.1. Визначення густини сечі	146
Робота 11.2. Визначення реакції сечі	147
Робота 11.3. Визначення ацетонових тіл у сечі	149
Робота 11.4. Визначення глюкози в сечі	150
Робота 11.5. Дослідження осадів сечі	151
12. Внутрішня секреція. Розмноження. Лактація	153
Робота 12.1. Дія адреналіну на зіницю ізольованого ока жаби	153
Робота 12.2. Дія адреналіну і пітуїтрину на зміну пігментації шкірного покриву жаби	155
Робота 12.3. Вплив інсуліну на рівень цукру в крові	156
Робота 12.4. Вплив жіночих статевих гормонів на виділення сперматозоїдів у самців жаб	158
Робота 12.5. Вплив естрогенів на статеву функцію тварин	159
Робота 12.6. Регуляція молоковіддачі	161
Робота 12.7. Дослідження проб молока під мікроскопом	163
Контрольні питання	165
Основна література для вивчення дисципліни «Фізіологія тварин»	172
Зміст	173

Навчальне видання

**Методичні вказівки
«Робочий зошит до виконання**

**лабораторних робіт
з фізіології тварин»**

В.І. Карповський – д.вет.н., професор; **М.П. Ніщепенко** – д.вет.н., професор; **В.О. Трокоз** – д.с.-г.н., професор; **В.А.Томчук** – д.вет.н., професор; **Л.В. Кладницька** – к.вет.н., доцент; **О.В. Журенко** – к.вет.н., доцент; **Д.І. Криворучко** – к.вет.н., доцент.

*Редактор
Комп'ютерна верстка:*

Підписано до друку 16.04.2018

Ум.друк.арк. 10,2

Наклад 400 прим.

Вдруковано у редакційно-видавничому відділі НУБіП України,
вул.Героїв Оборони, 15, Київ, 03041

Тел.527-81-55