

Міністерство освіти і науки України
Національний університет "Львівська політехніка"



**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ДО ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ**

з курсу
"ФАРМАКОЛОГІЯ"
для студентів базового напрямку 120201
"Фармація"

Затверджено
на засіданні кафедри
технології біологічно
активних
сполук, фармації та
біотехнології

Протокол № __ від
_____200_р.

Львів - 2009р.

Методичні вказівки до лабораторних робіт з курсу "Фармакологія" для студентів базового напрямку 120201 "Фармація" / Червцова В.Г., Стасевич М.В., Мусянович Р.Я., Кричковська А.М., Болібрух Л.Д., Новіков В.П. - Видавництво кафедри ТБСФБ НУ"ЛП". - 2009. – 27с.

Упорядники:

Червцова В.Г., к.б.н., доц.
Стасевич М.В., к.х.н., ас.
Мусянович Р.Я., к.х.н., докторант
Кричковська А.М., ас.
Болібрух Л.Д., к.х.н., доц.
Новіков В.П., д.х.н., проф.

Відповідальний за випуск:

Новіков В.П., д.х.н., проф.

Рецензенти:

Комар В.С., к.фарм.н., доц.
Лубенець В.І., д.х.н., проф.

ЗМІСТ:

Вступ	4
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №1	
Тема: Дослідження шляхів введення лікарських препаратів на моделі щура.....	5
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №2	
Тема: Вплив різноманітних речовин на рухливість ворсинок у стравоході жаби.....	10
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №3	
Тема: Дія речовин на око кролика.....	15
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №4	
Тема: Біопроба гістаміну на клубову кишку морської свинки.....	19
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №5	
Тема: Вплив речовин на ізольоване серце жаби.....	23

Вступ

Фізіологія людини і тварин та фармакологія є галузями, в яких традиційно використовують лабораторних тварин. Застосування новітніх комп'ютерних технологій дозволяє отримати необхідні навички експериментальної роботи без зайвого шкідливого втручання в організм піддослідних тварин. За допомогою модулів віртуальної реальності можна оволодіти виконанням цілого ряду хірургічних процедур, зокрема, внутрішньовенними, ендоскопічними, внутрішньосудинними процедурами тощо.

Сучасна методологія навчання складається з наступних розділів: активне навчання, навчання шляхом набуття досвіду, навчання за допомогою комп'ютерів.

Згідно Закону України № 344 7-IV від 16.05.2006р. «Про захист тварин від жорстокого поводження» під час проведення практичних робіт у навчальному процесі забороняється вимагати від студентів виконання процедур, які призводять до смерті або травмування тварин, якщо це суперечить їх моральним або релігійним принципам. Всі студенти мають моральне право ухилятися від участі в експериментах на тваринах та використовувати альтернативні методи навчання.

До сучасних альтернатив в навчанні відносять:

- моделі та імітуючі пристрої;
- фільми та відеофільми;
- мультимедійне комп'ютерне моделювання;
- експериментування студентів на самих собі;

- використання трупів тварин, отриманих з етичних джерел;
- клінічна практика;
- лабораторні роботи *in vitro*.

Дані методичні вказівки містять лабораторні роботи, які служать альтернативами експериментам на тваринах і мають ряд морально-етичних та педагогічних переваг.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №1

Тема: Дослідження шляхів введення лікарських препаратів на моделі щура.

Мета роботи: Ознайомитися з технікою тримання щура, перорального дозування, ін'єкцій в хвостову вену або відбору крові, оротрахеїної інтубації.

Модель щура призначена для навчання техніки роботи з піддослідними тваринами. В ході виконання різноманітних експериментальних процедур з використанням лабораторних тварин необхідно вміти утримувати тварину належним чином та здійснювати з нею основні маніпуляції.

Модель щура була вироблена спеціальним реплікаційним методом. Вона містить анатомічно правильні зів, гортань, надгортанник, трахею, шлунок, стравохід та хвостову вену.

Результати навчання можуть показати:

1. Шлунковий вміст, який можна спостерігати через прозоре черевне віконечко.
2. Потік штучної крові в необхідному напрямку до вставленої підшкірної голки у хвостовій вені.

ТЕХНІКА РОБОТИ З МОДЕЛЛЮ ЩУРА

А. Тримання.

Важливе завдання для експериментатора - це навчитися тримати голову щура таким чином, щоб не бути укушеним, створюючи мінімальний стрес для тварини. Тримайте голову щура і шию позаду його вух, використовуючи великий і вказівний палець. Іншими трьома пальцями охоплюють спину і черевце, як показано на **Фото 1**.

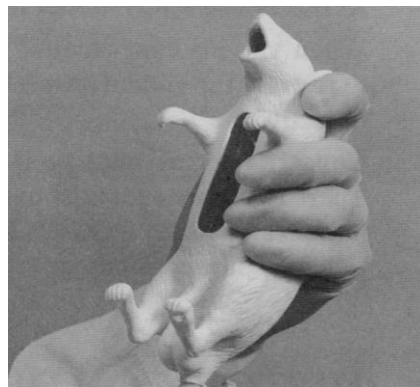


Фото 1.

Для перорального дозування, великим і вказівним пальцями тримають шию щура і грудину так, щоби рот щура, стравохід і шлунок знаходилися на одній лінії.

Б. Пероральне дозування.

Пероральне дозування здійснюється шляхом введення рідини за допомогою шприца в трубку для перорального дозування (її довжина становить приблизно 8 см), як показано на **Фото 2**. Ротова порожнина, горло, стравохід і шлунок були створені так, щоб близько нагадувати природну будову щура для дійсного відчуття перорального дозування.

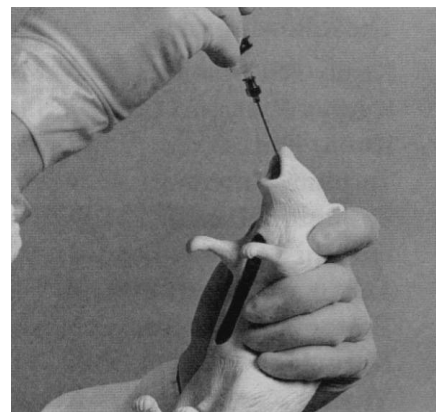


Фото 2.

Пероральне дозування може практикуватися з використанням води. Наповніть дозуючий шприц водою і введіть

її в шлунок. Максимальний об'єм рідини, який можна ввести, складає приблизно 5 мл. Вода буде виводитися зі шлунку через дренажний отвір. Використовуйте воду або гліцерин, щоб змастити трубку для перорального дозування. Інші розчинники або миючі засоби можуть ушкодити модель і забороняються до використання.

Для допомоги в навчальному процесі живіт щура має прозору вставку. Можна бачити трахею, стравохід і частину шлунка.

В. Ін'єкція в хвостову вену або відбір крові.

Утримувач щура спроектований таким чином, щоб підтримувати модель щура в позиції, яка нагадує природну. Розмістіть модель щура на утримувачі, щоб провести ін'єкцію в хвостову вену, як показано на **Фото 3**. За допомогою інсулінового шприца або голки для підшкірного введення в хвостову вену, вкладену в хвіст щура, вводиться штучна кров; після чого спостерігається її рух по судині.

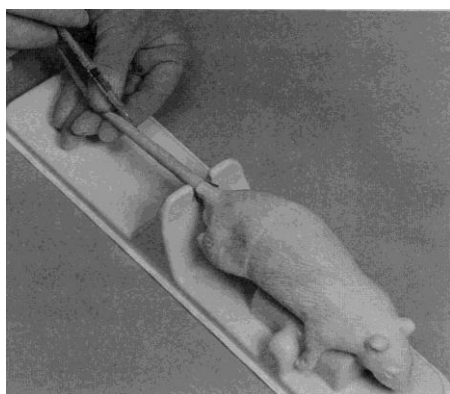


Фото 3.

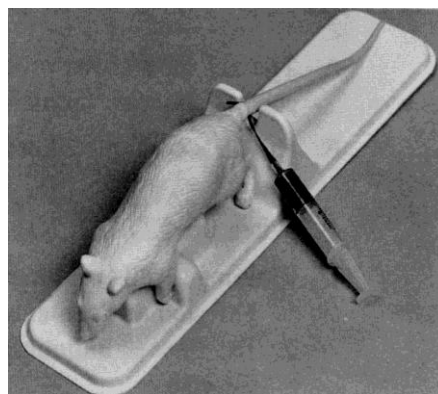


Фото 4.

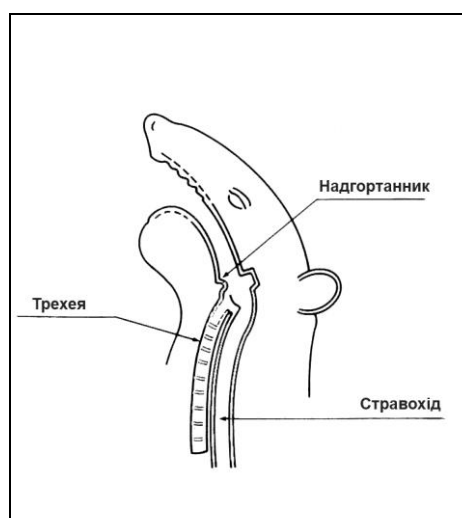
Штучна кров може бути введена в хвостову вену з використанням шприца для крововідбору, як показано на **Фото 4**.

Використовують підшкірні голки довжиною до 27 мм. Голки більших розмірів можуть ушкодити місце введення і скорочують термін використання хвоста.

Використання інших хімічних розчинів може ушкодити хвостові матеріали.

Д. Оротрахеїна інтубація.

Відкрийте рот щура. Натисніть на надгортанник маленькою вушною воронкою і обережно вставте трахеальну трубку з наконечником в трахею, як показано на **Фото 5**. Важливо не застосовувати надмірну силу. Якщо відчувається утруднення, обережно введіть трубку, обертаючи її. В нормі трубка катетера 18G покрита ксилосаном, що використовується при трахеальній інтубації. Для практичних робіт з моделлю щура замість ксилосану можна використати силіконове масло.



Мал.1. Будова горлової ділянки щура.

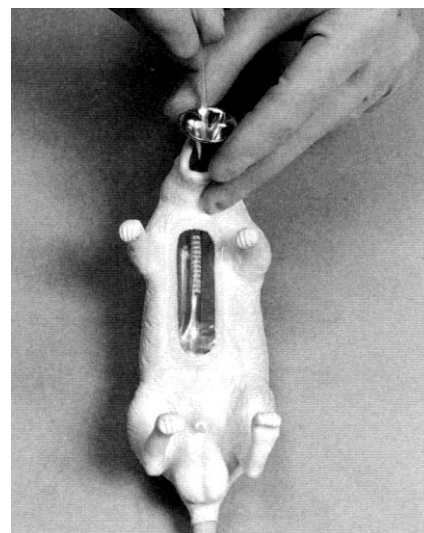
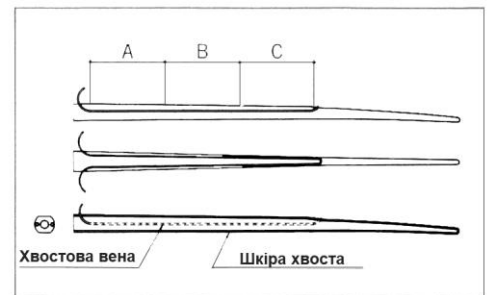


Фото 5.

СТРУКТУРА ХВОСТА МОДЕЛІ ЩУРА І ЙОГО ЗАМІНА

Хвіст щура складається з зовнішньої хвостової шкіри і трубки, в якій зроблено петлю, в силіконовій середині, що імітує хвостову вену, як показано на малюнку 2.



Мал.2. Будова хвоста щура.

- У ділянці А хвостова вена або трубка цілком розміщується в середині;
- У ділянці В хвостова вена або трубка розміщується на нормальній глибині під шкірою;
- У ділянці С хвостова вена або трубка знаходиться безпосередньо під шкірою та імітує розширені кровоносні судини.

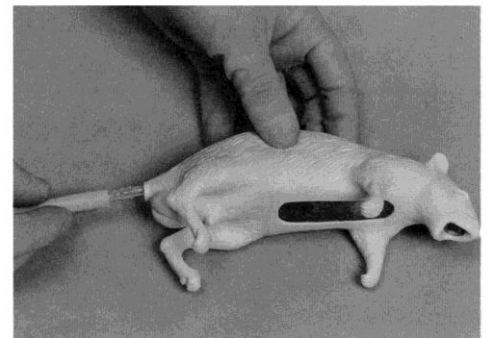
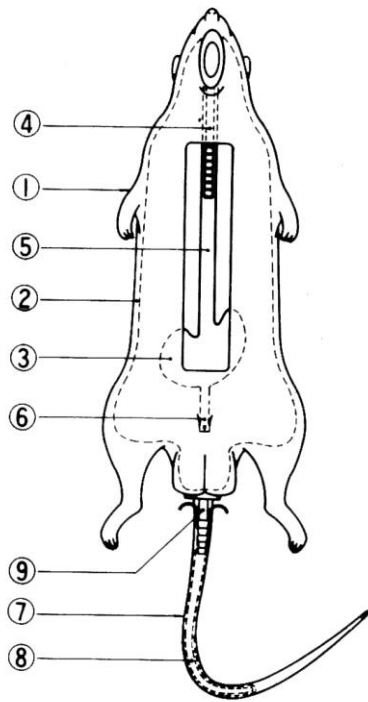


Фото 6.

За належного використання підшкірна голка може бути вставлена приблизно 1000 разів перед тим, як трубка почне протікати, спричиняючи збирання штучної крові між шкірою і силіконовою серединою. Коли це відбудеться, хвіст потрібно замінити. Хвіст щура може бути легко видалений стягуванням із з'єднувача і замінений на новий хвіст, як показано у **Фото 6**.

БУДОВА МОДЕЛІ ЩУРА



1. Епідерміс
2. Ендотелій
3. Шлунок
4. Трахея
5. Стравохід
6. Дренажний отвір
7. Шкіра хвоста
8. Хвостова вена
9. З'єднувач для заміни хвостів

Матеріали і устаткування: модель щура KOKEN Rat LM-046A, медичні рукавички, утримувач щура, шприці одноразові на 1мл та 2 мл, дистильована вода, штучна кров, силіконова олія або ксилосан.

Завдання: ознайомитися з будовою моделі щура, освоїти навички правильного тримання щура, вивчити техніку перорального дозування, ін'єкцій в хвостову вену або відбору крові з використанням штучної крові та оротрахеїної інтубації.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №2

Тема: Вплив різноманітних речовин на рухомість ворсинок у стравоході жаби.

Мета роботи: З'ясувати вплив певних речовин на активність руху ворсинок в стравоході жаби.

Стравохід жаби має ворсинки, активність яких залежить від кількості ацетилхоліну в слизовій оболонці. Ацетилхолін викликає скорочення ворсинок, внаслідок чого інтенсифікується їх рух. Холінергічні речовини надають схожий ефект, тоді як антихолінергічні речовини паралізують ворсинки і зменшують рух.

Запропонована програма-симулятор моделює ефект, який спричиняють різні лікарські речовини на рухливість ворсинок епітелію в стравоході жаби. Вона створена для того, щоб допомогти студентам запам'ятати дію тих або інших ліків.

При запуску програми з'являється «титольний лист» програми з логотипом. За ним з'являється сторінка меню. В режимі «Навчання» («Обучение») програма переходить на наступну сторінку, де розміщені такі пункти:

1. **Вказівка** (Указание), де з'являються вказівки, як проводити дослід.

2. **Вибір речовини та історія** (Выбор вещества и история) допомагає вибрати речовину і подати її у стравохід. Показує, яку по рахунку жабу ви використовуєте. Також показує історію використання препаратів.

3. **Установка**, де показано стравохід, підготовлений до експерименту і макове зерно. Частина стравоходу збільшена, щоб точніше бачити рухи макового зерна.

4. **Вихід** (Выход). Включає наступні кнопки:

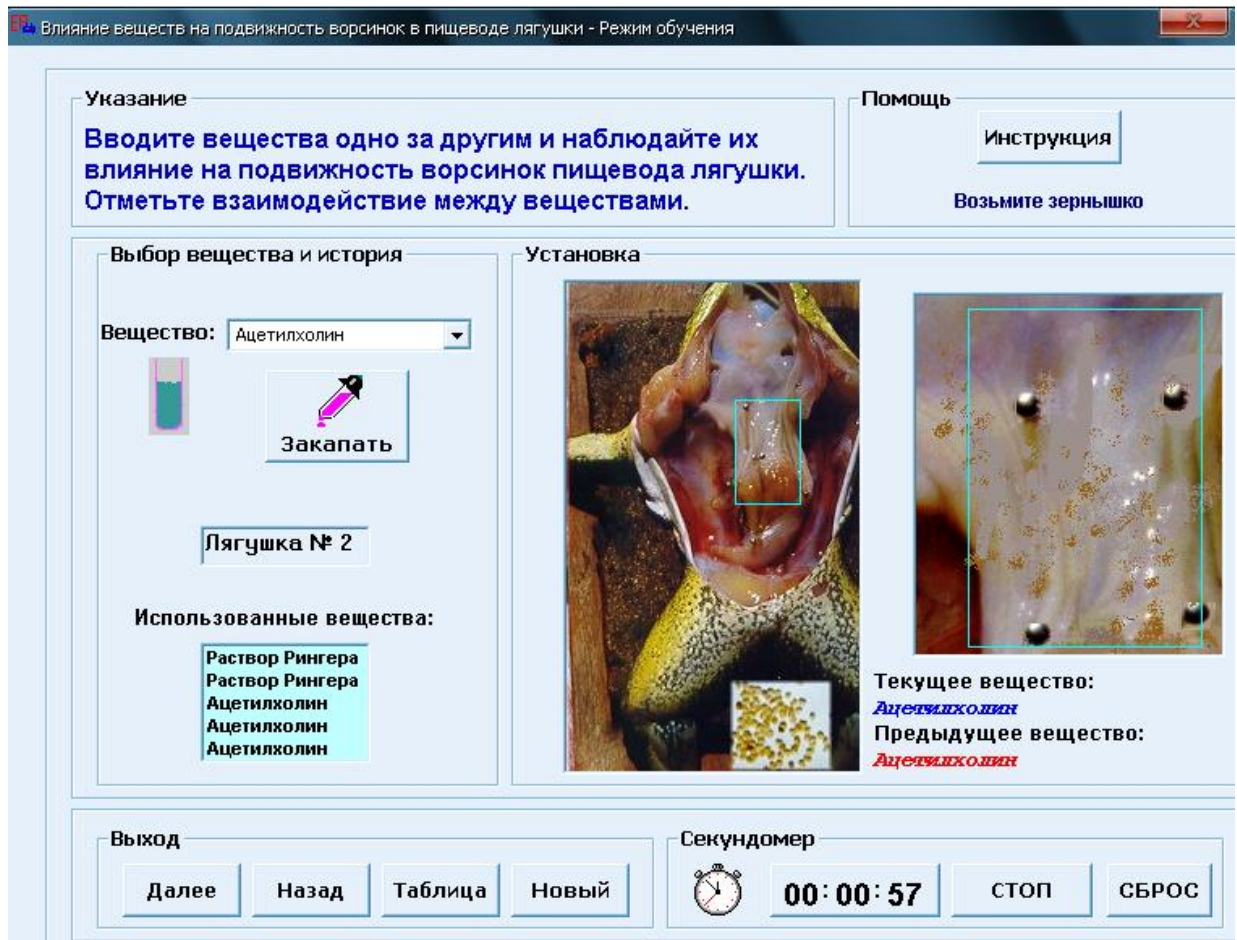
Новий (Новый) - почати новий експеримент.

Таблиця (Таблица) - показати зразок таблиці.

Далі (Далее) - закінчити експеримент.

Назад (Назад) - перервати експеримент і повернутися в головне меню.

5. **Секундомір (Секундомер)** Показує секундомір, який може бути запущений і зупинений кнопкою «Старт»/«Стоп». Значення можна обнулити кнопкою «Скидання» («Сброс»).



Закапування речовини:

- Виберіть речовину і натисніть кнопку «Закапати» («Закапать»). Ви побачите піпетку, що капає речовину на стравохід. Розчин Рінгера додаватиметься автоматично, щоб уникнути висушування тканини.

Переміщення макового зернятка в стравохіді:

- Підведіть курсор до макового зернятка і клікніть мишкою. Зерно буде узято. Не відпускаючи кнопку миші, перетягніть це зерно на головний кінець стравоходу. Рухи зерна будуть помітні на збільшеній картинці.

Використання секундоміра:

- Для початку відліку і для зупинки використовується одна і та ж кнопка. Секундомір при старті автоматично скидається на 00:00:00. Кнопка «Скидання» («Сброс») працює, не надаючи зміни режиму годинника (запущено або зупинено).

Початок нового досліду:

- Клікніть «Новий» («Новый») в прямокутнику «Вихід» («Выход»), щоб почати експеримент наново.

ТЕХНІКА РОБОТИ З ПРОГРАМОЮ ExPharm-Стравохід

1. Визначити відстань руху зернятка. Точки початку і кінця помічені з обох кінців голками (стравохід фіксується голками).

2. Змочити поверхню стравоходу розчином Рінгера. Покласти зернятко на головний кінець стравоходу. Зернятко почне рухатися внаслідок активності ворсинок.

Коли зернятко пройде точку старту (голку у головного кінця стравоходу), включити секундомір. Зупинити його, коли воно досягне дистальної голки.



3. Записати час проходження зернятком шляху. Повторити пункт 2, щоб мати три результати. Підрахувати середнє і прийняти його за контрольний час.

4. Змочити стравохід ацетилхоліном і три рази провести вимірювання.

5. Повторити пункти 2 і 3.

6. Змочити стравохід фазостигміном і три рази провести вимірювання.

7. Повторити пункти 2 і 3.

8. Змочити стравохід атропіном і три рази провести вимірювання.

9. Змочити ацетилхоліном (без застосування розчину Рінгера після пункту 6) і спостерігати ефект. Порівняти його з ефектом, який спостерігали при використанні тільки ацетилхоліну (пункт 4).

10. Оформити результати в таблиці і зробити висновки.

Зауваження:

1. Використовуйте кожну речовину (включаючи розчин Рінгера) тричі. Розрахуйте середнє значення для кожної речовини.

2. Результати з розчином Рінгера беріть як контрольні і порівнюйте з результатами решти речовин.

3. Застосовуйте роздільний контроль, тобто чергуйте застосування речовини і застосування розчину Рінгера.

4. Використовуйте для кожної нової речовини нову жабу. Щоб подивитися взаємодію речовин, необхідно застосовувати їх на одній жабі без використання розчину Рінгера між ними.

Матеріалі і устаткування: Програма ExPharm-Стравохід, персональний комп'ютер, мультимедійний проектор, екран.

Завдання: З'ясувати вплив ацетилхоліну, фазостигміну, атропіну на активність руху ворсинок в стравоході жаби.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №3

Тема: Дія речовин на око кролика.

Мета роботи: З'ясувати дію деяких лікарських засобів на розмір зіниці, світлові рефлекси і внутрішньоочний тиск.

Запропонована програма-симулятор моделює ефект дії різних лікарських речовин на око кролика. Дана програма імітує дію таких речовин, як: фізостигмін, атропін, ефедрин, епінефрин і лігнокаїн на розмір зіниці кролика, рефлекси рогівок і зіниць, а також внутрішньоочний тиск. Студент може закапувати речовини в око і спостерігати ефект, порівнюючи його з ефектом, який викликає сольовий розчин. Потім можна перевірити рефлекси за допомогою ліхтарика і вати. У вікні програми відображається значення внутрішньоочного тиску. Дані повинні фіксуватися в таблиці за формою представленої таблиці-зразка у даній програмі.

Райдужка складається з двох типів м'язових волокон - циркулярного і радіального. Циркулярні м'язові волокна іннервовані парасимпатичними нервовими волокнами, а радіальні - симпатичними. Стимуляція симпатичних і парасимпатичних

волокон викликає мідріаз і міоз відповідно, а їх блокада викликає протилежний ефект.

Речовини, що імітують дію автономної нервової системи, можуть спричиняти вищеописані ефекти. Програма дозволяє скористатися такими речовинами.

На початку запуску програми з'являється «титкульний лист» з логотипом. За ним з'являється сторінка меню. У режимі «Навчання» програма переходить на наступну сторінку, де розміщені такі пункти:

1. **Вказівки** (Указания), де з'являються вказівки, як проводити дослід.

2. **Довідка** (Справка). Тут є кнопка «Інструкція», клікнувши по якій, можна вийти на цю сторінку.

3. **Праве око / Ліве око** (Правый глаз / левый глаз). Показує очі і їх збільшене зображення. Розмір зіниці вимірюється лінійкою на збільшеній картинці. Рівень внутрішньоочного тиску показаний смужкою.

4. **Речовина** (Вещество). Дозволяє вибрати і закапати речовину. Показує вибрану речовину.

5. **Інструменти** (Инструменты). Містить ліхтарик і вату для перевірки рефлексів на світло і подразнення рогівки.

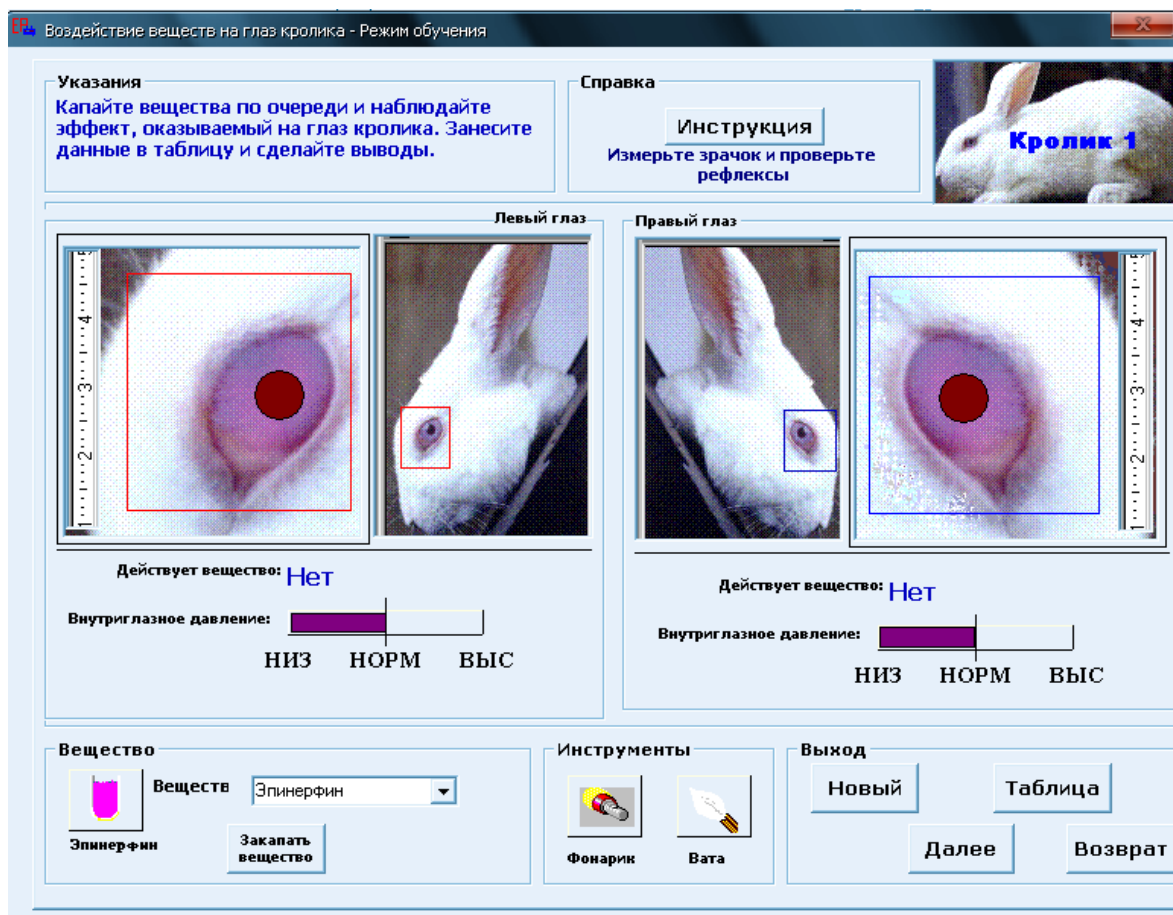
6. **Вихід** (Выход). Включає наступні кнопки:

Новий (Новый) - вибрати нового кролика.

Таблиця (Таблица) - показати зразок таблиці.

Далі (Далее) - закінчити експеримент.

Повернення (Возврат) - перервати експеримент і повернутися в головне меню.



ТЕХНІКА РОБОТИ В ПРОГРАМІ ExPharm-Кролик

1. Зніміть параметри до закапування сольового розчину або речовини.
2. Заміряйте діаметр обох зіниць. Запишіть внутрішньоочний тиск (низький - нормальний - високий). Перевірте світлові рефлекси і рефлекси рогівки. Запишіть результати.
3. Одне око використовуйте як контрольне, інше - як тестове.
4. Закапайте в контрольне око соловий розчин, а в тестове - речовину.
5. Повторіть вимірювання - діаметр зіниці, внутрішньоочний тиск і рефлекси.

6. Результати занесіть в таблицю.

Зауваження:

1. Використовуйте сольовий розчин як контрольний для всіх речовин.

2. Вимірювання повинні бути записані до і після закапування речовини або сольового розчину.

3. Використовуйте одного кролика на одну тест-речовину.

4. Використовуйте лінійку для вимірювання діаметру зіниці. Кожна поділка відповідає 1 мм.

5. Скористайтеся інструментами (ліхтарик і вата), щоб перевірити рефлекси. Після натискання на кнопку курсор трансформується в ліхтарик або шматок вати. Перемістите його на око, щоб перевірити рефлекси. Спостерігайте реакцію у відповідь. Клікніть мишкою ще раз і інструмент пропаде.

6. Почекайте декілька хвилин, щоб відбулася реакція. Виконайте вимірювання.

7. Запишіть дані. Використовуйте зразок таблиці, щоб привести дані у відповідний формат.

8. Використовуйте всі доступні речовини. Для кожної речовини необхідно використовувати нового кролика, натискаючи на кнопку «Новий» або на фігурку кролика зверху екрану, на якій також показаний номер кролика.

Матеріали і устаткування: Програма ExPharm-Кролик, персональний комп'ютер, мультимедійний проектор, екран.

Завдання: ознайомитися з впливом фізостигміну, атропіну, ефедрину, епінефрину та лігнокаїну на розмір зіниці кролика, рефлекси рогівок і зіниць, а також внутрішньоочний тиск.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №4

Тема: Біопроба гістаміну на клубову кишку морської свинки.

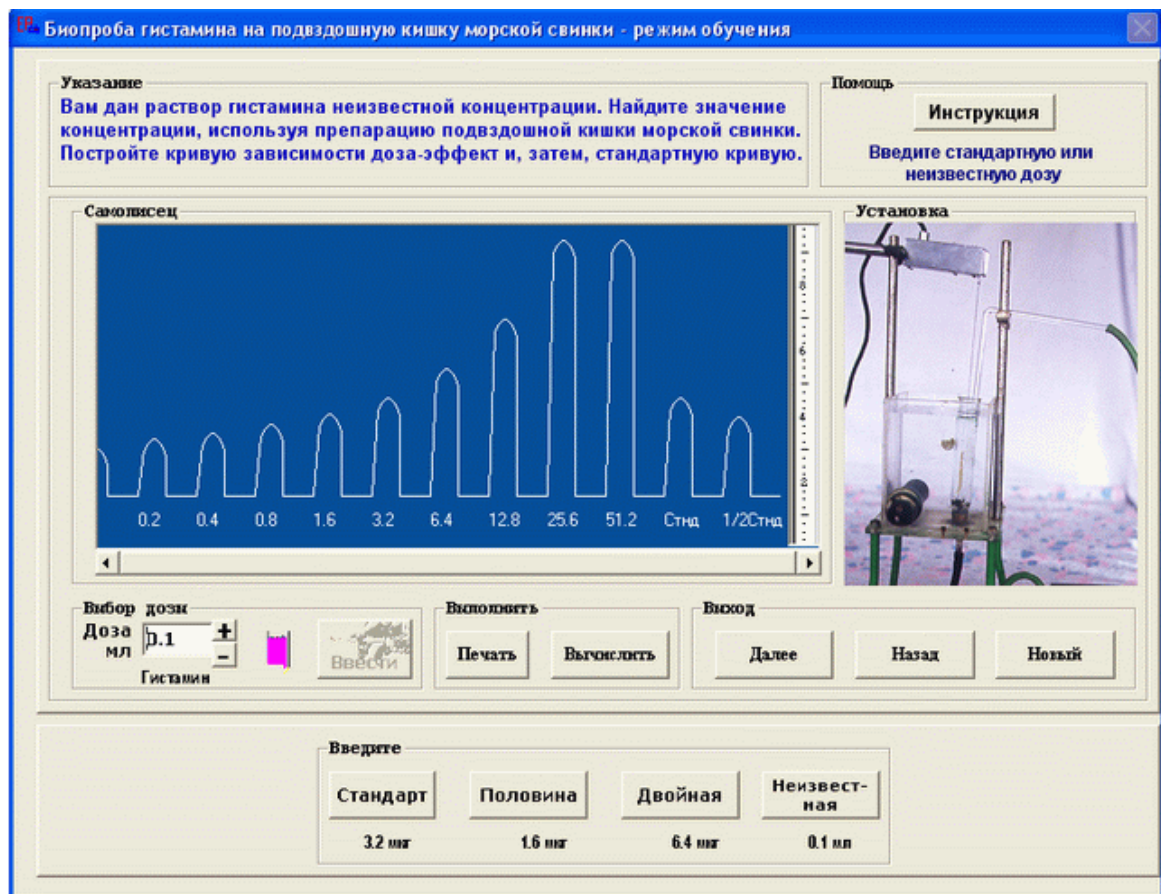
Мета роботи: Побудувати криву залежності «доза-ефект» для розчинів гістаміну і визначити невідому концентрацію гістаміну в розчині за допомогою зразків для порівняння.

Запропонована програма імітує ефект дії речовин на ізольовану клубову кишку морської свинки, допомагаючи студентові засвоїти принципи біопроби. Також вона використовується для отримання навичку побудови кривої «доза-ефект» і процедури підбору зразка.

Біопроба є процесом визначення концентрації або сили дії речовини при вимірюванні біологічної активності на відповідній біологічній системі.

Біопроба використовується головним чином для визначення кількості біологічних речовин, для яких немає адекватних хімічних або інших методів. Даний експеримент демонструє криву залежності «доза-ефект» і зразок порівняння впливу різних доз гістаміну на клубову кишку морської свинки.

Під час запуску програми з'являється «титульний лист» з логотипом. За ним йде сторінка меню. У режимі «Навчання» («Обучение») програма переходить на наступну сторінку, де розміщені такі пункти:



1. **Вказівка** (Указание). Тут з'являються вказівки, як проводити дослід.
2. **Допомога** (Помощь). Показує інструкцію.
3. **Самописець** (Самописец). Імітує записуючий пристрій. Крива починається від правого краю і рухається вліво. Лінійки необхідні для вимірювання висоти кривої. Кожна поділка відповідає 0,25 см.
4. **Установка**. Відображає ванночки з водою і органом. Тканина приєднана до перетворювача, сполученого із записуючим пристроєм.
5. **Вибір дози** (Выбор дозы). Дозволяє вибрати дозу і ввести її у ванну з органом.

6. **Виконати** (Выполнить). Відображає дві кнопки для друку графіка підбору зразка для порівняння і побудови стандартної кривої.

7. **Вихід** (Выход). Включає наступні кнопки:

Новий (Новый) - вибрати нового кролика.

Далі (Далее) - закінчити експеримент.

Назад (Назад) - перервати експеримент і повернутися в головне меню.

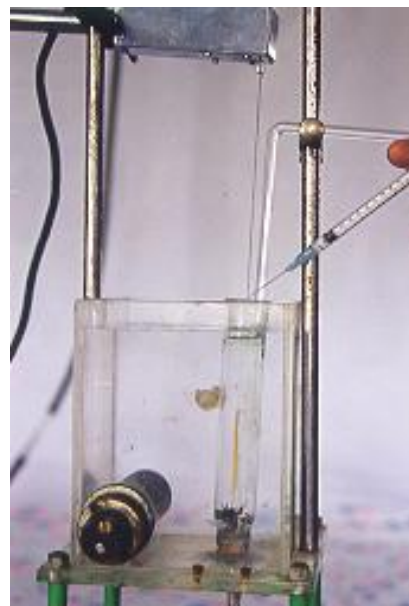
ТЕХНІКА РОБОТИ З ПРОГРАМОЮ

ExPharm - Клубова кишка

1. Виберіть дозу гістаміну та введіть її. Побудуйте криву залежності «доза-ефект», збільшуючи дозу гістаміну в геометричній прогресії. Починайте з 0,1 мкг; якщо тканина дуже чутлива, то починати можна з 0,01 мкг (речовина вводить у ванночку для органів).

2. Коли досягається максимальна відповідь, починайте використовувати порівняння.

3. Вам буде наданий розчин невідомої концентрації гістаміну. Ви повинні виділити стандартну криву зі своєї кривої «доза-ефект» і ввести кількість гістаміну (мкг), по якому побудована дана стандартна крива. Стандартна крива



визначається по 50 % від максимального ефекту (під максимальним ефектом розуміють відсутність збільшення ефекту при збільшенні дози).

4. Потім введіть незалежно стандартні розчини і невідомий розчин. Невідомий розчин даний в мілілітрах, початковою дозою може бути 0,1 мл. Змінюйте дозу, поки ефект не співпаде із стандартним. Збіг підбирається методом проб і помилок.

5. Збіг перевіряється введенням $2s$ або $s/2$ (подвійна або половинна доза стандарту) і відповідно введенням подвійної або половинної дози розчину невідомої концентрації. Після підтвердження збігу обчисліть концентрацію гістаміну в невідомому розчині.

Зауваження:

1. Натисканням кнопок «+» і «-» відповідно збільшить дозу вдвічі або наполовину зменшить її. Доза може бути введена вручну натисненням на вікно з дозою і введенням відповідного числа.

2. Коли крива буде побудована, натисніть кнопку «Стандартна крива» у віконці «Виконати».

Вам буде запропоновано ввести дози стандартної кривої. Потім з'явиться панель з наступними кнопками:

1. Стандарт 2. Половина 3. Подвійна 4. Невідома

Щоб ввести відому кількість речовини натисніть кнопки 1-3:
1 - ціла доза; 2 - половина стандартної дози; 3 - подвійна доза.

Перед натисканням кнопки «Невідома» («Неизвестная») виберіть кількість розчину в мілілітрах. Це можна зробити у

віконці вибору дози. Після цього можна вводити вибрану кількість невідомого розчину натисканням відповідної кнопки.

3. Після збігу натисніть «Обчислити» («Вычислить») і введіть об'єм введеного невідомого розчину. Концентрація гістаміну висвітиться на екрані.

Матеріали і устаткування: Програма ExPharm - Клубова кишка, персональний комп'ютер, мультимедійний проектор, екран.

Завдання: Визначити концентрацію гістаміну в розчині за допомогою зразків для порівняння.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №5

Тема: Вплив речовин на ізольоване серце жаби.

Мета роботи: Дослідити дію деяких лікарських засобів на ізольоване серце жаби.

Програма моделює вплив таких лікарських засобів, як епінефрин, норепінефрин, ізопреналин, пропранолол, ацетилхолін, атропін, хлорид кальцію і хлорид калія на частоту і силу (амплітуду) серцевих скорочень. Студент має можливість вводити різні лікарські засоби та спостерігати ефект (або ефекти) і порівнювати його з ефектом від розчину Рінгера. Дані можуть фіксуватися в таблиці спостережень з використанням форми таблиці-зразка.

На серце впливають багато лікарських засобів. Адренергічні і холінергічні лікарські засоби діють на серце діаметрально протилежним чином. Ті та інші діють через відповідні рецептори.

Деякі ліки діють безпосередньо на серце. Даний дослід демонструє, який ефект спричиняє ряд лікарських засобів (речовини-агоністи, речовини-антагоністи, кальцій і калій) на ізольоване серце жаби.

На початку запуску програми з'являється «титульний лист» з логотипом. За ним йде сторінка меню. У режимі «Навчання» («Обучение») програма переходить на наступну сторінку, де розміщені пункти:

1. **Вказівки** (Указания). Тут з'являються вказівки, як проводити дослід.

2. **Установка**. Тут показана установка для дослідів, препарат ізольованого серця і устаткування.

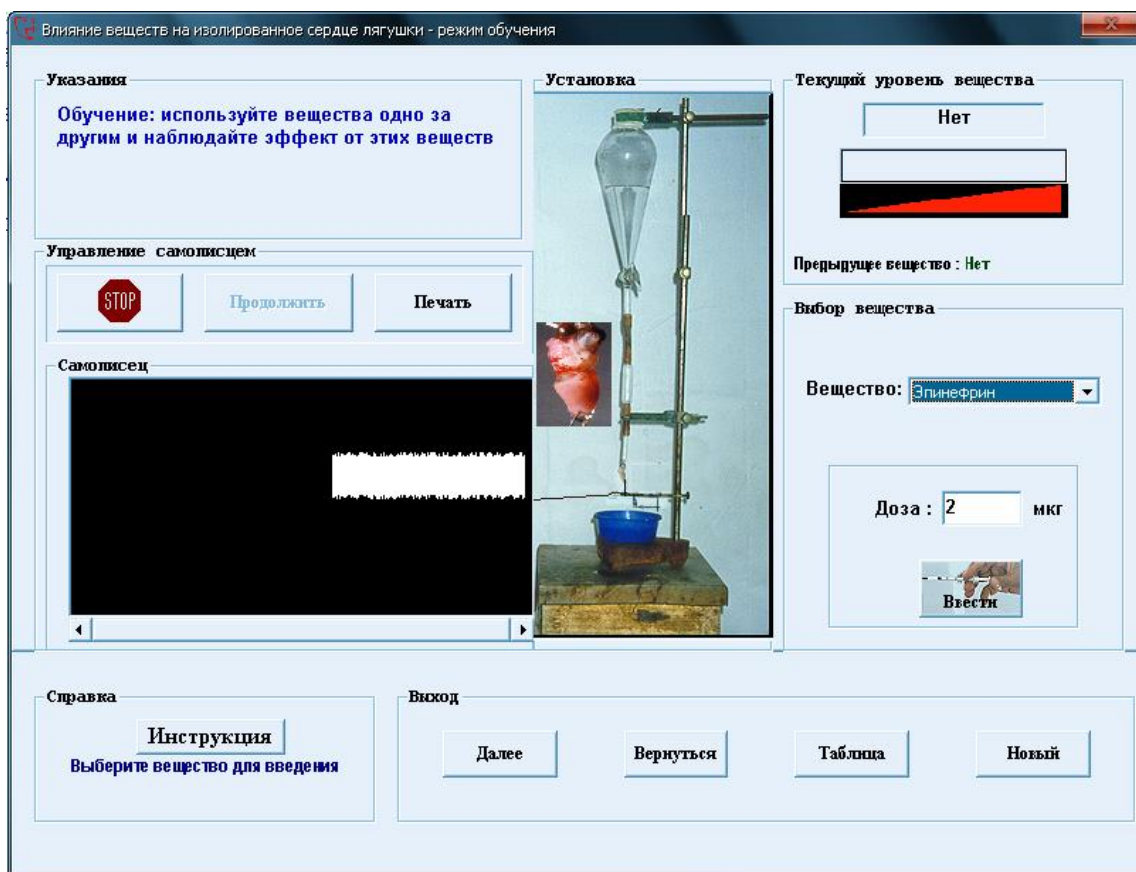
3. **Керування самописцем** (Управление самописцем). Тут кнопки управління барабаном, кнопка «Стоп», «Продовжити» і «Друк».

4. **Самописець** (Самописец). Тут зображений барабан, на якому фіксуються скорочення.

5. **Вибір речовини** (Выбор вещества). Тут можна бачити список лікарських засобів, назву вибраного лікарського засобу і вибрану дозу. Тут же студент може вибрати лікарський засіб і, клікнувши по відповідній кнопці, ввести його.

6. **Поточний рівень речовини** (Текущий уровень вещества). Тут можна бачити рівень вмісту лікарського засобу на даний момент. Перш ніж один лікарський засіб виведеться з серця, можна уколоти інший - тоді спостерігається взаємодія між двома

лікарськими засобами. Назву останнього введеного лікарського засобу також можна побачити в цьому прямокутнику.



7. **Довідка** (Справка). Тут кнопка «Інструкція», клікнувши по якій, можна вийти на цю сторінку.

8. **Вихід** (Выход). Тут кнопки «Далі», «Повернутися», «Таблиця» і «Новий»

Далі (Далее) - відкриваються питання по темі.

Повернутися (Вернуться) - повертає вас на сторінку меню.

Таблиця (Таблица) - тут можна побачити таблицю-зразок.

Новий (Новый) - почати новий дослід.

ТЕХНІКА РОБОТИ З ПРОГРАМОЮ ExPharm – Серце

Введіть лікарські засоби по черзі, один за одним. Спостерігайте за зміною фізіологічних параметрів роботи серця. Значення реєструються до і після введення лікарського засобу:

а) сила скорочень - амплітуда (нормальна, збільшена або зменшена);

б) тон (нормальний, збільшений або зменшений);

в) частота серцевих скорочень (ударів в хвилину).

Параметри а) і б) оцінюються, виходячи з виду запису скорочень. Амплітуда скорочень відображає їх силу. Зсув в серединному пункті скорочення систоли і діастоли указує на зміну в тоні.

Значення вищезгаданих параметрів слід фіксувати в зошиті. Дані оформити у вигляді таблиці. Пояснити отримані дані і записати висновки.

Зауваження:

1. Спочатку обов'язково дочекайтеся, поки скорочення з'являться на стрічці самописця, і лише після цього починайте вводити лікарський засіб.

2. Давайте серцю кожного разу достатній час для того, щоб прийти в норму після введення попередніх ліків, і тільки потім вводьте черговий лікарський засіб.

3. Завжди записуйте значення всіх параметрів до і після введення чергового лікарського засобу.

4. Не можна змішувати два лікарські засоби і вводити їх одночасно. Лікарські засоби слід вводити один за одним. Після

того, як ви ввели який-небудь лікарський засіб, на екрані можна бачити рівень його вмісту. Завдяки цьому ви можете в грубому наближенні дізнатися, коли дія даних ліків закінчується. Якщо наступний лікарський засіб ввести тоді, коли дія попереднього ще не закінчилася, можна спостерігати ефект взаємодії лікарських засобів. Зверніть увагу: взаємодію між речовинами-агоністами і речовинами-антагоністами спостерігається легко. Проте потенціювання між адренергічними лікарськими засобами буде, можливо, видно не так виразно.

5. Всі дози медикаментів фіксовані. Не намагайтеся збільшити дозу, вводячи медикамент повторно.

Матеріали і устаткування: Програма ExPharm-Серце, персональний комп'ютер, мультимедійний проектор, екран.

Завдання: Дослідити вплив різних лікарських речовин на ізольований препарат серця жаби.

Методичні вказівки до лабораторних занять з курсу "Фармакологія" для студентів базового напрямку 120201 "Фармація" / Червецова В.Г., Стасевич М.В., Мусянович Р.Я., Кричківська А.М., Болібрух Л.Д., Новіков В.П. - Видавництво кафедри ТБСФБ НУ"ЛП". - 2009. – 27с.

Для приміток