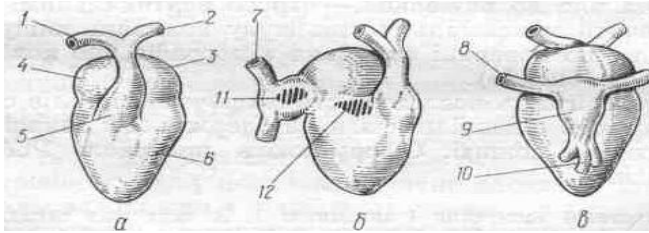


Лабораторна робота №9
**СИСТЕМА КРОВОБИГУ. ДОСЛІДЖЕННЯ ФІЗІОЛОГІЧНИХ
ВЛАСТИВОСТЕЙ СЕРЦЕВОГО М'ЯЗА**

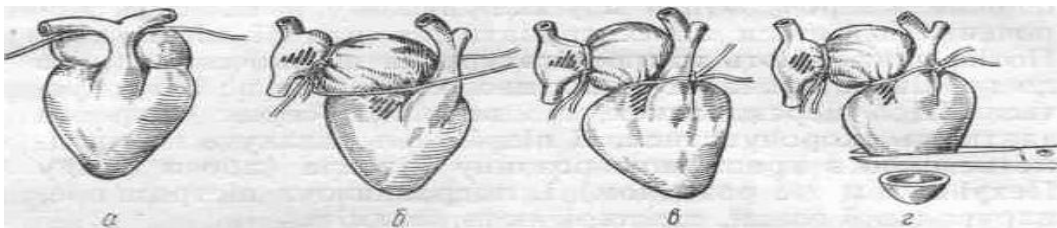
Завдання 1. Автоматія серця (дослід Станніуса)

У жаби розрізняють такі відділи автоматії (мал.1): вузол Ремака — між венозним синусом і передсердям (наділений найбільшою автоматією і є водієм ритму); вузол Біддера— у міжпередсердній перетинці на межі із шлуночком, від нього відходять волокна атипової мускулатури (волокна Пуркінє); вузли Догеля, розташовані нижче попереднього вузла, на нервових столиках, що від нього відходять.

Складають установку для запису скорочень серця жаби. Знерухомлюють жабу, руйнуючи спинний мозок.



Мал. 1. Схема будови серця жаби. а — вигляд з черевної сторони; б — вигляд збоку; в — вигляд із спинної сторони; 1 — права дуга аорти; 2 — ліва дуга аорти; 3 — ліве передсердя; 4 — праве передсердя; 5 — конус аорти; 6 — шлуночок; 7 — права передня порожниста вена; 8 — ліва передня порожниста вена; 9 — венозний синус; 10 — задня порожниста вена; 11 — вузол Ремака; 12 — вузол Біддера.



Мал. 2. Схеми накладання лігатур Станніуса:

- а — накладання лігатури на венозний синус;
- б, в — накладання лігатури між передсердями та шлуночком;
- г — видалення верхівки серця.

Жабу кладуть на дощечку черевцем вверх і фіксують за лапки шпильками. Захоплюють пінцетом відросток груднини, нижче нього ножицями розрізують шкіру і видаляють над серцем передню поверхню грудної стінки. Обережно, щоб не пошкодити серце, зрізують перикард. Тонким пінцетом просувають лігатуру між дугами аорти і порожнистими венами, злегка зав'язують її, розташовуючи по сіноатрикулярній борозні. Таку саму лігатуру протягують над борозною, яка міститься між передсердями та шлуночками (мал.2).

Закріплюють дощечку з жабою у штативі, встановлюють пишучий важілець в горизонтальне положення. Затискають серфіном верхівку шлуночка, при цьому серце витягується з грудної порожнини. На задній його поверхні перерізують вуздечку, яка може уповільнити рух важільця. Притискають писчик важільця Енгельмана до паперу кімографа. Вмикають кімограф, проводять запис серцевих скорочень при великій швидкості обертання кімографа. Щоб запобігти висиханню серця, його періодично змочують розчином Рінгера.

Після вихідної реєстрації скорочень серця беруться до другої частини досліду — вивчення ступеня автоматії різних відділів серця. Вмикають кімограф і під час запису серцевих скорочень затягують першу лігатуру, цим відокремлюючи венозний синус від

передсердь. При цьому венозний синус продовжує скорочуватися, а передсердя та шлуночок зупиняються. Продовжуючи запис, зтягують другу лігатуру між передсердями та шлуночком. Часто після цього через кілька секунд шлуночок починає скорочуватися в уповільненому ритмі і ці скорочення вдається зареєструвати на папері кімографа. Потім накладають третю лігатуру на шлуночок, ближче до верхівки. Звичайно після цього верхівка не скорочується. Щоб переконатися, що верхівка серця зберегла здатність скорочуватися, її відрізують, кладуть на предметне скло з краплиною розчину Рінгера (або в чашку Петрі з тим же розчином) і, подразнюючи вістрям препарувальної голки, спостерігають реакцію.

Зарисувати анатомічну схему серця, на якій позначити місця накладання лігатур за Станніусом. Визначити частоту скорочень області венозного синуса, передсердь і шлуночка до і після накладання лігатур. Описати результати спостережень за верхівкою серця після того, як її відсікли та піддали механічному подразненню. Зробити висновки.

САМОСТІЙНА РОБОТА

1. *Намалюйте графіки та знайдіть основні спільні риси і відмінності ПД кардіоміоцитів таких структур серця:*

а) Сино-атріального і атріовентрикулярного вузлів (для порівняння намалюйте 2 графіки: по одному ПД кожної з клітин).

б) Міокарду передсердь, пучка Гіса і міокарду шлуночків (для порівняння намалюйте 3 графіки: по одному ПД кожної з клітин)

2. *Дайте відповіді на запитання:*

1) Яка фаза ПД є специфічною для клітин водія ритму і які механізми її формування?

2) Яка фаза ПД є специфічною для типових кардіоміоцитів і які механізми її формування?

3) Які особливості поєднання збудження і скорочення в кардіоміоцитах на відміну від скелетних м'язів.

4) Які особливості змін збудливості серця, запобігають виникненню тетанічного скорочення?

3. *Задачі:*

1) Скелетний м'яз не підкорюється закону «все або нічого», а серцевий м'яз підкоряється цьому закону. Поясніть ці відмінності.

2) У здорової людини, яка знаходиться в спокійному стані, студент медик нарахував ЧСС 130 уд/хв. В чому причина помилки?

3) МДП пейсмеркерної клітини серця збільшився на 10 мВ. Як і чому зміниться при цьому частота генерації імпульсів?

4). Чим можна пояснити, що ізольоване серце, на відміну від ізольованого скелетного м'яза, не скорочується в розчині в якому відсутні іони Ca^{2+} ?

5). Вкажіть фактори (показники), завдяки яким збудження поширюється по атріовентрикулярному вузлу значно повільніше ніж по скоротливому міокарду передсердь і шлуночків.

4. Тести

1. Специфічною для ПД клітин водія ритму серця є фаза повільної діастолічної деполаризації. Транспорт яких іонів через мембрану цих клітин зумовлює розвиток цієї фази?

- A. Дифузія натрію з клітин
- B. Дифузія калію з клітин
- C. Активний транспорт кальцію
- D. Дифузія кальцію та натрію
- E. Активний транспорт натрію та калію

2. Специфічною для ПД типових кардіоміоцитів шлуночків є фаза повільної реполяризації (плато). Різноспрямована дифузія яких іонів зумовлює розвиток цієї фази?

- A. Натрію та калію
- B. Калію та хлору
- C. Кальцію та калію
- D. Кальцію та натрію
- E. Хлору та кальцію

3. Серце підкорюється закону "все або нічого" завдяки наявності:

- A. Міжклітинних контактів
- B. Фази плато ПД
- C. Автоматії
- D. Атріовентрикулярної затримки
- E. Водія ритму

4. В експерименті на ізольованому серці тварини локально охолодили певну його структуру, що призвело до його тимчасової зупинки, після чого серце відновило свої скорочення з частотою, у два рази меншою за вихідну. Яку структуру охолодили?

- A. Синоатріальний вузол
- B. Атріовентрикулярний вузол
- C. Пучок Гіса
- D. Ніжки пучка Гіса
- E. Волокна Пуркін'є

5. В експерименті досліджують ізольовані кардіоміоцити. З яких структур серця їх отримали, якщо кардіоміоцити мають потенціал спокою – 90 мВ, амплітуда ПД дорівнює 120 мВ, тривалість ПД - 300 мс?

- A. Шлуночки
- B. Синоатріальний вузол
- C. Атріовентрикулярний вузол
- D. Пучок Гіса
- E. Волокна Пуркін'є

6. Зупинене ізольоване серце стимулюють двома однаковими за параметрами електричними стимулами з інтервалом 200 мс. Перший стимул викликає скорочення серця, другий не викликає. Причиною цього є те, що другий стимул:

- A. Викликає розслаблення

- В. Зменшує збудливість
- С. Викликає гіперполяризацію
- Д. Припадає на фазу абсолютної рефрактерності
- Е. Припадає на потенціал спокою

7.Встановлено, що після накладання другої лігатури Станіуса відбулося відновлення скорочень шлуночка серця жаби. Це свідчить про:

- А. Відновлення проведення збудження з синусного вузла
- В. Автоматію атріовентрикулярного вузла
- С. Відсутність автоматії атріовентрикулярного вузла
- Д. Автоматію міокарда верхівки серця
- Е. Автоматію міокарда верхівки серця

8.Ізольоване серця щура перевели на перфузію розчином, що не містить іонів кальцію. До яких змін серцевої діяльності це призведе?

- А. Зменшиться сила скорочень
- В. Зменшиться частота скорочень
- С. Зменшиться сила і частота скорочень
- Д. Припиняться скорочення серця
- Е. Змін не буде

9.Ацетилхолін при взаємодії з М-холінорецепторами міокарда збільшує проникність їх мембран для іонів калію. До яких змін показників серцевої діяльності це призведе?

- А. Зменшиться поріг деполяризації
- В. Збільшиться сила скорочень
- С. Збільшиться амплітуда ПД
- Д. Збільшиться швидкість проведення збудження
- Е. Зменшиться частота скорочень

10.Що у людини є водієм ритму серця, якщо частота серцевих скорочень у неї 40 за хвилину?

- А. Синоатріальний вузол
- В. Атріовентрикулярний вузол
- С. Пучок Гіса
- Д. Ніжки пучка Гіса
- Е. Волокна Пуркін'є