

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ  
ІМЕНІ С.З. ГЖИЦЬКОГО  
ФАКУЛЬТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ

Кафедра внутрішніх хвороб тварин  
та клінічної діагностики

**Методична розробка  
до лабораторного заняття з дисципліни  
“Спеціальна пропедевтика, терапія і профілактика  
внутрішніх хвороб тварин”**

**СПЕЦІАЛЬНІ МЕТОДИ ДІАГНОСТИКИ ХВОРОБ СЕРЦЯ**

Для підготовки фахівців другого (магістерського) рівня вищої освіти  
за спеціальністю – 211 “Ветеринарна медицина”

Розробники та укладачі: Слівінська Л.Г., Демидюк С.К., Щербатий А.Р., Лукашук Б.О., Зінко Г.О., Драчук А.О., Личук М.Г., Федорович В.Л., Рій М.Б., Жуковський І.К., Федорович Н.М., Дунець В.Ю., Стефаник О.В. **Методична розробка до лабораторного заняття з дисципліни “Спеціальна пропедевтика, терапія і профілактика внутрішніх хвороб тварин”.**

**Навчально-методична карта заняття: Дослідження тварин з патологією серця. Спеціальні методи діагностики хвороб серця.** У навчально-методичній карті відображено: назву навчальної дисципліни, тему заняття, вид заняття, мету заняття, міжпредметні зв'язки, забезпечення заняття (наочність, дидактичний матеріал, технічні засоби навчання, навчальні місця студентів), літературу, зміст заняття, теоретичний матеріал до теми заняття та методику виконання лабораторної роботи. Методична розробка спрямована для надання методичної допомоги викладачам і студентам під час вивчення дисципліни “Спеціальна пропедевтика, терапія і профілактика внутрішніх хвороб тварин” та проведення лабораторного заняття. У кінці заняття наведені питання для самоконтролю знань та завдання для самостійної роботи.

Відповідальна за випуск: Слівінська Л.Г., зав. кафедри внутрішніх хвороб тварин та клінічної діагностики, д. вет. наук, професор.

### **Навчально-методичне видання**

Методична розробка розглянута і рекомендована до друку методичною комісією факультету ветеринарної медицини ЛНУВМ та БТ імені С.З. Гжицького протокол № 4 від 25.01.2019 р.

## Навчально-методична карта заняття № 2

**Навчальна дисципліна:** “Спеціальна пропедевтика, терапія і профілактика внутрішніх хвороб тварин”.

**Тема заняття:** “Дослідження тварин з патологією серця. Спеціальні (інструментальні та лабораторні) методи діагностики хвороб серця. Диференціальна діагностика окремих аритмій і хвороб міокарда”.

**Вид заняття:** лабораторне заняття.

**Мета заняття:** провести діагностику аритмій та хвороб серця з використанням спеціальних методів.

**Вивчити:** спеціальні методи діагностики аритмій та хвороб серця.

**Знати:** методи дослідження тварин і техніку застосування окремих спеціальних методів дослідження.

**Вміти:** провести клінічне дослідження тварин з патологією серця, запис ЕКГ, ехокардіографію, виконувати лабораторне дослідження крові.

**Володіти:** основними практичними навиками з спеціальних методів діагностики аритмій та хвороб серця з метою проведення диференціальної діагностики.

**Міжпредметні зв'язки:** клінічна діагностика, клінічна біохімія, анатомія, патологічна фізіологія, внутрішні хвороби тварин.

**Забезпечення заняття:** інструменти для перкусії і аускультатії, електрокардіограф, набір для вимірювання кров'яного тиску, УЗД апарат Esaote MyLab40, електрокардіограф “Кардіостиль ветеринарний”, рентгенапарат ZooMaxLC, стіл рентгенологічний Kontrol-X.

**Наочність:** хворі (піддослідні) тварини, таблиці.

**Технічні засоби навчання:** мультимедійна система, ноутбук.

**Навчальні місця (для лабораторних занять):**

**1. Устаткування аудиторії (терапевтичного манежу):**

Столики інструментальні – 2 шт., станки фіксаційні для великих тварин.

**2. Пристосування для фіксації та приборкування тварин:** щипці Гармса для великої рогатої худоби, пута з мотузками.

**3. Набір для клінічного дослідження тварин:** термометри, перкусійні молотки з плесиметрами, фонендоскопи.

**Література:**

1. Внутрішні хвороби тварин / В.І. Левченко, І.П. Кондрахін, В.В. Влізло та ін. / за ред. В.І. Левченка. – Біла Церква, 2012, Ч. 1. – 528 с.

2. Клінічна діагностика хвороб тварин / В.І. Левченко, В.В. Влізло, І.П. Кондрахін та ін.; за ред. В.І. Левченка і В.М. Безуха. – Біла Церква, 2017. – 544 с.

3. Ветеринарна клінічна біохімія / В.І. Левченко, В.В. Влізло, І.П. Кондрахін та ін.; За ред. В.І. Левченка і В.Л. Галяса. – Біла Церква, 2002. – 400 с.

4. Методи лабораторної клінічної діагностики хвороб тварин / [В.І. Левченко, В.І. Головаха, І.П.Кондрахін та ін.]; за ред. В.І. Левченка. – К. : Аграрна освіта, 2010. – 437 с.

**Зміст та хід заняття**

**1. Організаційна частина (3 хв.).** Взаємне вітання науково-педогогічного працівника зі студентами. Перевірка присутніх.

**2. Актуалізація і корекція опорних знань студентів (5-10 хв.).**

**2.1.** Фронтальне опитування.

1. Загальні симптоми хвороб серцево-судинної системи?
2. Симптоми травматичного перикардиту?
3. Симптоми міокардиту?
4. Симптоми міокардозу?
5. Симптоми ендокардиту?

6. Які є вади серця?

### **3. Повідомлення теми (2 хв.).**

“Дослідження тварин з патологією серця. Спеціальні (інструментальні та лабораторні) методи діагностики аритмій і хвороб пери-, міо- та ендокарда. Диференціальна діагностика окремих аритмій і хвороб міокарда”.

### **4. Виконання лабораторної роботи (40 хв.).**

#### **4.1. Теоретична частина.**

У практиці ветеринарної медицини серцево-судинну систему досліджують у певній послідовності, починаючи із загального огляду тварини та пальпації грудної стінки в ділянці серця, при цьому звертають увагу на серцевий поштовх. Потім проводять перкусію ділянки серця – з метою визначення його перкусійних меж і виявлення патологічного стану перикарда та міокарда. Поширеним методом діагностики хвороб серця є аускультация. Після чого досліджують пульс і периферичні кровоносні судини.

За необхідності використовують спеціальні методи – електрокардіографію, фонокардіографію, сфігмографію, артеріо- і флеботонометрію (вимірювання кров'яного тиску), рентгенологічне та ультразвукове дослідження, визначають швидкість кровообігу.

Функціональний стан серцево-судинної системи оцінюють за пробами з дозованим навантаженням.

При хворобах серця огляд дозволяє виявити ряд симптомів, які є показниками серцево-судинної недостатності. Травматичний перикардит у ВРХ супроводжується пригніченням, вимушеною позою, тварини часто стоять із витягнутою шиєю й опущеною головою або широко розставленими грудними кінцівками, намагаються поставити їх вище, неохоче спускаються з гори. Вони уникають різких рухів і поворотів. При ляганні, вставанні та

дефекації вони стогнуть, лягають обережно, а при вставанні намагаються піднятися на грудні кінцівки. У підщелеповому просторі та ділянці підгруддя, на животі, дистальних ділянках тазових кінцівок з'являються набряки підшкірної клітковини – холодні, безболісні, розлиті, тістоподібної консистенції. При натисканні їх пальцем утворюється ямка, яка повільно вирівнюється. При міокардіодистрофії набряки розвиваються повільно, під час відпочинку вночі, і зникають або зменшуються при активному моціоні, застосуванні серцевих або сечогінних засобів. У хворих виявляють ціаноз шкіри, особливо вух, кінчика хвоста та нижньої ділянки живота. У тяжких випадках серцевої недостатності розвивається набряк периферичних вен, що часто спостерігається при травматичному перикардиті. Яремна вена при цьому переповнена і напружена.

Серцевий поштовх досліджують оглядом і пальпацією серцевої ділянки, визначаючи його місце, силу і поширеність. У дорослої ВРХ його виявляють зліва в 4-му міжреберному проміжку (на 6 см нижче лінії плечового суглоба), у коней – зліва в 5-му міжреберному проміжку (на 8 см нижче цієї ж лінії), у собак, котів і хутрових звірів – зліва у 5-му, а справа – у 4-му міжреберних проміжках.

Посилення серцевого поштовху виявляють у тварин незадовільної вгодованості, при збудженні, після фізичного навантаження, при гіпертрофії серця, інтоксикації, гарячці, на початковій стадії міокардиту. При гострому міокардиті виявляють найвищий ступінь посилення – стукаючий серцевий поштовх.

Послаблення серцевого поштовху спостерігається у тварин з вищою за середню вгодованість і при ожирінні, гіподинамії, зниженні тонуусу міокарда, і при міокардіодистрофії, міокардіофіброзі, ексудативному перикардиті, плевриті, альвеолярній емфіземі легень, гідроперикарді та гідротораксі.

Серцевий поштовх є локальним. Але при ексудативному перикардиті, плевриті, гідроперикарді, гідротораксі, гіпертрофії, розширенні серця він стає дифузним (поширеним).

Перкусію ділянки серця проводять для визначення перкусійних меж серця (топографічна перкусія), характеру звуку та болючості в ділянці серця. При топографічній перкусії ділянки серця визначають його верхню і задню перкусійні межі. Зміщення задньої межі серця у ВРХ і ДРХ до 6 ребра, у коней – 7 ребра, а в собак – 8 ребра буває при розширенні шлуночків серця (особливо лівого), накопиченні ексудату (ексудативний перикардит) чи трансудату (гідроперикард) у перикардіальній сумці.

Аускультация є основним методом клінічного дослідження серця. Аускультацию серця краще проводити при стоячому положенні тварини – зліва та справа в ділянці 3–5-го міжреберних проміжків у нижній третині грудної клітки (нижче лінії плечового суглобу). Посилення обох тонів серця спостерігається у тварин незадовільної вгодованості, після фізичного навантаження, при збудженні, гарячці, гіпертрофії міокарда, першій стадії гострого міокардиту.

Послаблення обох тонів серця може бути у тварин із вгодованістю вищою за середню, при гіподинамії, виражених деструктивних змінах міокарда (міокардіодистрофії), ексудативному перикардиті, плевриті, гідроперикарді, гідротораксі.

При аускультации серця можуть виявлятися не лише тони, а й сторонні шуми. Є позасерцеві та внутрішньосерцеві. Позасерцеві – шуми це перикардіальні і плевроперикардіальні. Перикардіальні шуми вислоховуються при запальних явищах у перикарді. Плевроперикардіальні шуми виявляють при фібринозному запаленні легеневої плеври та ускладненні фібринозного плевриту перикардитом.

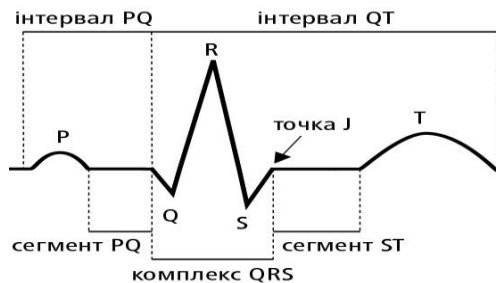
Ендокардіальні шуми зумовлені змінами в самому серці, збігаються з фазою серцевої діяльності (систолою чи діастолою). Систолічний шум виникає при таких вадах (пороках) серця: недостатність двостулкового (мітрального) клапана, тристулкового (трикуспідального) клапана, стеноз устя аорти, звуження устя легеневої артерії. Діастолічний шум виникає при звуженні лівого атріовентрикулярного отвору, звуженні правого атріовентрикулярного отвору, недостатності клапанів аорти і легеневої артерії.

У тварин досліджують найбільші поверхнево розміщені судини, звертають увагу на їх наповнення і напругу стінок, а також на артеріальний пульс, на його частоту, ритм і якість.

### Спеціальні методи дослідження серця і судин

До них належать електро- і фонокардіографія, осцилографія, сфігмографія, рентгенографія і рентгеноскопія, ультразвукове дослідження.

Електрокардіографія – це графічна реєстрація електричних явищ у серці, що виникають при його збудженні. Крива, одержана при записі цих явищ називається електрокардіограмою (ЕКГ). Електрокардіограма є записом біострумів серця, тобто електричних явищ, а не скоротливої функції серця.



В ЕКГ розрізняють два періоди: *систолічний* – триває від зубця Р до Т і *діастолічний* – від зубця Т до Р.



Електрокардіограма дозволяє визначити порушення серцевого ритму, гіпертрофію відділів серця, запальні та дистрофічні процеси в міокарді, стан коронарного кровообігу, а також забезпечує об'єктивний контроль при застосуванні серцевих та інших лікарських засобів, які можуть викликати зміну функцій серця.

Фонокардіографія – це графічна реєстрація звукових явищ у серці (тонів і шумів). За допомогою фонокардіограми можна уточнити результати аускультативної серця, особливо при появі ендокардіальних шумів, а також аритмії серця. Має значення в диференціальній діагностиці вад серця та інших його хвороб, які супроводжуються ендокардіальним шумом, а також змінами тонів серця.

#### Вимірювання кров'яного тиску.

Артеріальний кров'яний тиск залежить від 3-х основних факторів:

Функціонального стану серця, тону периферичних артеріальних судин і кількості та в'язкості циркулюючої в організмі крові. Вимірюється максимальний і мінімальний кров'яний тиск. Максимальний – це найвищий тиск в артеріальній системі, тому його називають ще систолічним. Мінімальний – це найнижчий тиск в артеріальній системі під час діастоли, тому його називають діастолічним. Вимірювання АКТ проводять за допомогою спеціального апарата – сфігмометра.

(Коні – 110-120-Мх; 35-50-Мн)

(ВРХ – 110-140-Мх; 30-60-Мн)

(ДРХ – 100-120 Мх; 50-60 Мн)

Вимірювання венозного кров'яного тиску – флеботонометром.

#### Рентгенодіагностика захворювань серця.

Рентгеноскопію проводять у природньому стоячому положенні тварин. При захворюваннях серця відхилення від норми

можуть бути пов'язані як із ураженням самого серця, так і легень та плеври. Спостерігаються зміни форми, розмірів і положення, що може бути пов'язано з гіпертрофією серця, його розширення і наявністю рідини в перикарді. При травматичному перикардиті в перикарді або в стінці серця можна виявити стороннє тіло.

#### Ультразвукове дослідження серця.

Проводять його зліва, в ділянці серцевої вирізки легень. При цьому можна визначити стан перикарда, наявність в серцевій сорочці рідини, роботу двостулкового (мітрального) і півмісяцевих клапанів, а також розмір відповідних отворів. У дрібних тварин досить чітко визначаються межі серця як з лівого так, і з правого боку.

Лабораторні методи використовуються з метою діагностики, оцінки перебігу та ефективності лікування захворювань серця. Дослідженням морфологічного складу крові виявляють лейкоцитоз, який характерний для перикардиту, міокардиту та ендокардиту.

Серед біохімічних тестів, за якими діагностують ураження серця, найважливішими є визначення в крові вмісту протеїнів – міоглобіну, міозину, тропонінів Т та І і ензимів.

За інфаркту міокарда рівень міоглобіну підвищується в крові у 10-20 разів вже через 3-4 години від початку хвороби.

Тропоніновий регуляційний комплекс (Тн) складається із трьох поліпептидів: ТнТ, ТнІ та ТнС. Для діагностики інфаркту міокарда, у крові визначають вміст тропоніну Т (ТнТ) і тропоніну І.

В основі ензимодіагностики хвороб серця лежить принцип гіперензимемії, тобто підвищення в сироватці крові активності кретинфосфокінази (КК), зокрема її кардіоспецифічного ізоферменту – МВ-фракції, лактатдегідрогенази (ЛДГ) та її кардіоспецифічного ізоферменту – ЛДГ<sub>1</sub>, аспарагінової амінотрансферази (АсАТ) і глікогенфосфорилази (Гф).

Зростання активності АсАТ у сироватці крові буває і при міокардиті та інфаркті міокарда.

### Аритмії серця

Ритмічний пульс є ознакою нормального стану таких властивостей серця як автоматизм, збудливість, провідність і скоротливість. Порушення цих функцій викликає зміни в ритмічній роботі серця – аритмії.

До аритмій, які виникають при порушенні функцій автоматизму, належать синусова тахікардія, синусова брадикардія, респіраторна та нереспіраторна аритмія, блокада синусо-передсердного вузла, атріовентрикулярний, або вузловий ритм та ідіовентрикулярний ритм (гетеротопні аритмії).

При порушенні функції збудливості серця виникають екстрасистолія, пароксизмальна тахікардія та миготлива аритмія.

### Порушення функцій провідності

Залежно від місця порушення функції провідності, розрізняють такі блокади: внутрішньопередсердну, атріовентрикулярну і внутрішньошлуночкову.

До загальних симптомів хвороб серцево-судинної системи належать порушення серцевого ритму, задишка, ціаноз і набряки. Виражена недостатність кровообігу може супроводжуватись тахікардією, ритмом галопу, ембріокардією, ритмом перепела, екстрасистолією, миготливою аритмією, атріовентрикулярною блокадою, блокадою ніжки пучка Гіса.

Серцева недостатність настає внаслідок змін міокарда (міокардит, міокардоз, міокардіосклероз), при ексудативному перикардиті, пороках серця, артеріальній гіпертонії, хронічних захворюваннях легень.

Серцева недостатність проявляється задишкою, тахікардією, зменшенням наповнення пульсу, розширенням серця, глухості тонів. З'являються ознаки застою крові в органах.

### Диференціальна діагностика судинної та серцевої недостатності

Судинна недостатність	Серцева недостатність
Різко зменшується приплив крові до серця	Утруднюється відплив крові від серця
Зменшення кількості циркулюючої крові	Збільшення кількості циркулюючої крові
Венозний тиск зменшується, вени спадаються	Вени розширені, венозний тиск підвищений
Артеріальний пульс завжди ниткоподібний	Артеріальний пульс задовільний
Артеріальний кров'яний тиск різко зменшений	Може бути нормальним
Набряки відсутні	Наявність набряків
Задишка виражена слабо, шкіра і слизові оболонки анемічні з легким ціанотичним відтінком	Задишка, ціаноз шкіри та слизових оболонок

#### **4.2 Лабораторна (практична) частина. Самостійна робота студентів під контролем викладача та лікаря-ординатора.**

Клінічне дослідження тварини (корова)

- збір анамнезу – 2 студенти
- клінічне обстеження тварини (3 групи студентів по 4 у кожній) з фіксацією симптомів;
- постановка діагнозу, диференціальна діагностика (дискусія всіх студентів і викладача);
- проведення електрокардіографії.
- проведення ехокардіографії.

#### **Проведення електрокардіографії**

У практиці ветеринарної медицини найбільш широко використовують запропоновані відведення електричних

потенціалів серця від грудних і тазових кінцівок (стандартні відведення): у великих тварин – у ділянці п'ясті грудних та плесна тазових кінцівок, а в дрібних – у ділянці передпліччя і гомілки. Для цього на попередньо поголену ділянку шкіри накладають змочені теплим 5–10 % розчином натрію хлориду марлеві прокладки, а на них – електроди. До електрода на правій грудній кінцівці приєднують провід апарата з червоним наконечником, на лівій – із жовтим, на лівій тазовій – із зеленим, а до електрода на правій тазовій кінцівці – із чорним наконечником (він є заземленням тварини через електрокардіограф). У першому відведенні електричні потенціали серця відводять від обох грудних кінцівок, у другому – від правої грудної кінцівки та лівої тазової, а в третьому – від лівої грудної і лівої тазової кінцівок. У сучасних електрокардіографах за стандартних відведень електричних потенціалів у першому відведенні реєструють переважно електричні потенціали лівої частини серця, у другому – усього серця, а в третьому – правої його частини. Чутливість реєструвального пристрою електрокардіографа, як правило, установлюють так, щоб відхилення пера або електронного променя за різниці потенціалів 1 мВ становило 10 мм.

### Проведення ехокардіографії

Ехокардіографія – неінвазивний метод дослідження структури і функції серця, який базується на реєстрації відбитих імпульсних сигналів ультразвуку, що генеруються ехокардіографічним датчиком з частотою 1-10 МГц (частіше 2,25-3,5 МГц). Відбиття ультразвукової хвилі відбувається на межі розділу двох середовищ з різною акустичною щільністю, причому тільки в тому випадку, якщо розміри об'єкта перевищують довжину ультразвукової хвилі (1 - 1,5 мм). Якщо на шляху її руху з'являються більш дрібні частинки (менше 1 мм), відбувається не відбиття, а розсіювання ультразвуку.

Чим вища частота ультразвукових коливань (тобто чим менша довжина хвилі), тим більшою роздільною здатністю володіє прилад, тобто тим менший розмір часток, від яких відбивається ультразвук. При цьому, однак, зменшується глибина проникнення ультразвуку в тканини.

Відбитий сигнал ультразвуку («ехо») вловлюється ехокардіографічним датчиком і передається в комп'ютерну систему обробки інформації і в залежності від інтенсивності сигналу відображається на екрані дисплея у вигляді яскравих точок, які зливаються в зображення досліджуваного об'єкта.

При дослідженні серця і судин зазвичай використовують три режими роботи приладу: М-режим, В-режим та доплерехокардіографія.

М-режим сканування («М» від англійського слова motion – рух, або «ТМ»-режим (від англійського time motion) – дає графічне зображення руху стінок серця і стулок клапанів у часі. В цьому режимі по вертикальній осі відкладається відстань від тієї чи іншої структури серця до ехокардіографічного датчика, а по горизонтальній осі - час. Розроблений в основному для дослідження скорочень серця на інтервалі часу в кілька кардіоциклів.

В-режим сканування (від англійського слова brightnes – яскравість) або двомірна ехокардіографія (2D-режим від англійського two dimensional) дозволяє отримувати двомірне зображення серця за довгою або короткою віссю. В цьому режимі амплітуда відбитих від неоднорідностей об'єкта ехоімпульсів використовується для модуляції яскравості в площині зображення уздовж лінії, яка відповідає осі ультразвукового пучка, а двомірність зображення формується кутовим скануванням ультразвукового променя. В-режим сканування є основою майже всіх сучасних засобів ультразвукової візуалізації. Його широке застосування в ультразвуковій діагностиці зумовлено, перш за все,

його зручністю, незважаючи на те, що в якості інформативного параметра при цьому використовується тільки амплітуда ехосигналу.

Доплерехокардіографія – це методи, що дозволяють неінвазивно оцінювати параметри центральної гемодинаміки, в тому числі візуалізувати кровотік в судинах, вимірювати криву швидкості артеріального кровотоку і розподілу швидкостей різних елементів крові, вимірювати спектр доплерівських частот і т.д. Відомо, що відбитий ультразвук має різну частоту коливань в залежності від швидкості руху межі, від якої промінь відбивається. У доплерехокардіографії використовують такі варіанти режимів дослідження (або варіанти доплерографії):

- 1) імпульсно-хвильовий (Pulsed Wave – PW);
- 2) режим високої частоти повторення імпульсів (High Puls Repetition Frequency Doppler – HPRF);
- 3) безперервно-хвильовий (Continouse Wave Doppler – CW);
- 4) колірне кодування (Color Doppler);
- 5) колірний М-режим (Color M-mode);
- 6) енергетичний (Power Doppler);
- 7) тканинний (Tissue Velocity Imaging, Tissue Miocardial Imaging, Doppler Tissue Imaging).

Трансторакальна ехокардіографія – дослідження серця за допомогою ультразвукового датчика, щільно приставленого до грудної клітки.

Володіння методикою дослідження передбачає вільний навик отримання зображень (перерізів) серця в різних позиціях і режимах, які дають вичерпну інформацію про анатомію і функції серця, і її інтерпретацію. Термінологія та орієнтація зображень у ветеринарній медицині адаптовані з гуманної ехокардіографії.

Основою методики є «стандартні позиції», застосування яких в сукупності гарантує отримання достатньої кількості зображень для формування ехокардіографічного висновку.

Опис кожної стандартної позиції включає вказівку на місце розташування датчика щодо грудної клітини (доступ), характеристику просторової орієнтації площини сканування, послідовний перелік всіх візуалізованих структур в нормі. При цьому важливо, що при отриманні зображення в тій чи іншій позиції орієнтуються не на положення датчика, а на відповідність взаєморозміщення структур серця заданим стандартам анатомічних орієнтирів.

Основними доступами є: лівий парастернальний, апікальний (верхівковий), субкостальний і супрастернальний. Встановивши датчик в тому чи іншому положенні, дещо нахилиючи його і повертаючи на 90°, проводять сканування в наступних площинах: по довгій осі, по короткій осі, в площині чотирьох камер серця. Крім «стандартних», є й інші доступи, які не є обов'язковими. В ході дослідження також можуть бути використані довільні положення датчика, що дозволяють домогтися найкращої візуалізації досліджуваної структури. Однак вони лише доповнюють стандартні ехокардіографічні позиції.

Ехокардіографія дозволяє проводити неінвазивну і неіонізуючу візуалізацію внутрішньої частини серця, включаючи аорту, шлуночки, передсердя і серцеві клапани. Динамічні зображення серця створюються за допомогою двовимірних зображень і М-режиму, в той час як кровотік через серце можна побачити і виміряти за допомогою доплерехокардіографії. Тканинна доплерографія дозволяє аналізувати рух міокарда. Можна побачити дефекти, включаючи ураження клапанів, кардіальні шунти, серцеві та грудні маси, випоти плеври та перикарда, захворювання міокарда та стенотичні ураження. Більш важливо, що це дозволяє оцінити розміри серцевої камери, серцеву функцію, кровообіг і рух міокарда, що надає інформацію про гемодинамічний стан і ступінь захворюваності.



### **4.3 Узагальнення та систематизація знань (10 хв).**

Викладач опитує 4-5 студентів, з'ясовує ступінь засвоєння теми даного заняття; виставляє оцінки опитаним з урахуванням їх активності і якості виконаної ними роботи.

Контрольні питання:

1. Які інструментальні методи діагностики хвороб серця?
2. Які лабораторні методи діагностики хвороб серця?
3. Які є вади серця і в чому полягає їх діагностика?
4. Яка профілактика хвороб серцево-судинної системи?

### **4.4 Обговорення отриманих даних, висновки і пропозиції щодо проведеної роботи, оформленням протоколу (15 хв).**

Студенти в присутності всієї групи доповідають викладачу результати роботи, в дискусійній формі сумують отримані дані, викладач підписує протокол.

### **4.5. Видача домашнього завдання та оголошення питань для тематичної самостійної роботи (3 хв).**

Електрокардіографія: фізіологічні основи та її діагностичне значення. Методика проведення електрокардіографії. Аналіз ЕКГ здорових тварин. Зміни ЕКГ за патології серця (міокардит, міокардіодистрофія, перикардит, аритмії). Ультразвукове дослідження серця.

Лабораторні методи діагностики хвороб серця: підрахунок кількості лейкоцитів, лейкограма, визначення активності ферментів: ліктатдегідрогінази (ЛДГ) і креатинфосфокінази (КФК) та їх кардіоспецифічних ізоферментів (ЛДГ<sub>1</sub> і КК-МВ).

Аритмії серця внаслідок порушення функцій автоматизму, збудливості, провідності і скоротливої функції. Значення ЕКГ в діагностиці аритмій. Синдром загальної серцевої недостатності.

Упорядкування робочого місця (черговим студентам упорядкувати манеж), інструменти та ін.