**Конспект лекцій**

**ІІ частина**

**«Анатомія і фізіологія с/ г тварин»**

**для ІІ курсів**

 Напрям підготовки :  **20 «Аграрні науки та продовольство»**

 Спеціальність : **204 « Технологіч виробництва і переробки продукції тваринництва»**

 Відділення **: «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»**

**Викладач : Синьогуб В.В.**

**Зміст**

14.Будова, розвиток і значення органів дихання. **4 ст.**

**15.** Будова і топографія легень.  **10 ст.**

16. Система органів кровообігу**. 21 ст.**

17.Система органів кровообігу і його значення для організму.  **27 ст.**

18. Кровопостачання та імунна система. 33 ст.

19. Фізіологія обміну речовин і енергії. 40ст.

20.Система органів сечовиділення.60 ст.

21. Система органів розмноження. 68 ст.

**22.** Органи розмноження самок, їх характеристика. **75 ст.**

#### 23. **Запліднення.** 80 ст.

24. Нервова система. 87ст.

25. Органи чуття. 100ст.

26. Система органів внутрішньої секреції. 110 ст.

27. Особливості анатомії с/г птиці. 115 ст.

28. Особливості будови внутрішніх органів с/г птиці. 121 ст.

**Лекція 14.**

**Будова, розвиток і значення органів дихання.**

План

1. Функції органів дихання.

2. Будова та фізіологічне значення носової порожнини.

3. Будова та фізіологічне значення гортані.

4. Будова та фізіологічне значення трахеї.

5. Анатомічна характеристика легень Будова паренхіми і строми легень.

6. Обмін газів у легенях.

Література :В.І. Ніколаєвич «Анатомія і фізіологія с/г тварин» Київ «Аграрна освіта» 2014р. ст.133-141

**1.Функції органів дихання.**

Органи дихання забезпечують постійний газообмін між організмом тварини і довкіллям. У результаті такого обміну в організм надходить кисень, потрібний для процесів окислення, і виділяється назовні вуглекислий газ, що постійно утворюється в організмі як кінцевий продукт обміну речовин.

Крім газообміну органи дихання виконують ще й інші функції: очищають повітря від пилу, мікрофлори, зігрівають і зволожують його, беруть участь у теплорегуляції, водно-сольовому обміні, імунологічному захисті.

Система органів дихання складається з повітряних шляхів (ніс з носовою порожниною, гортань, трахея і бронхи легень) та органа газообміну – легень. Носова порожнина, приносові пазухи, носоглотка, гортань, трахея, бронхи.

1. **Будова та фізіологічне значення носової порожнини.**

Носова порожнина (cávum nási) – початок провідних повітряних шляхів. У носовій порожнині знаходиться орган нюху, завдяки якому повітря обстежується на запах.

Тут же повітря зігрівається або охолоджується, очищається від механічних частинок, зволожується. Входом у носову порожнину є ніздрі, а виходом – хоани. Носова порожнина знаходиться в лицевому відділі черепа і зовні формує ділянку голови тварини, яка називається носом (ásus). На носі розрізняють спинку, бічні стінки, корінь та верхівку.

Спинка носа верхня частина носової порожнини, обмежена передніми відділами лобових кісток, носовими кістками та хрящами носа. Спинка носа латерально переходить у бічні стінки, які сформовані відростками верхньощелепних і різцевих кісток та хрящами носа. Каудально спинка й бічні стінки носа продовжуються в корінь носа, який обмежений решітчастою пластинкою. Верхівка носа розміщена над верхньою губою, на ній є два отвори – ніздрі, які ведуть у носову порожнину.

Ніздрі обмежені рухливими парними крилами носа, в основі яких знаходяться крилові хрящі носа. Шкірний покрив між ніздрями і навколо них формує носове дзеркало.

На дзеркалі немає волосся, проте є багато серозних залоз. Залози виділяють велику кількість секрету, тому дзеркало завжди вологе і холодне. Навколо дзеркала ростуть чутливі волосини. Носова порожнина має два вхідних отвори ніздрі, які з’єднують її з навколишнім середовищем і два вихідних – хоани, що з’єднують її з глоткою і гортанню.

Основу носової порожнини становлять кістки і хрящі. Тому вона ніколи не спадається і забезпечує вільне проходження повітря.

У стінці ніздрів розміщені хрящі, завдяки яким вони завжди перебувають у відкритому стані. Рухомість ніздрів забезпечується спеціальними м’язами, які добре розвинені в коней.

Кожна їх ніздря має збоку шкірну кишеньку – носовий дивертикул. Носова порожнина поділена на праву й ліву половину хрящовою перегородкою.

Носові раковини утворені завиткоподібно закрученими тонкими кістковими пластинками.

Носова порожнина між носовими раковинами поділена на чотири носові ходи: дорсальний (нюховий), середній (синусоїдний), вентральний (дихальний), загальний. Дорсальний носовий хід розміщений між дахом носової порожнини і дорсальною носовою раковиною. Повітря рухається до лабіринта решітчастої кістки, де розміщений нюховий епітелій, завдяки якому повітря аналізується на запах.

Середній – проходить між носовими раковинами по ньому повітря потрапляє в синуси (пазухи) носових кісток. Вентральний – проходить між вентральною носовою раковиною і дном носової порожнини. Повітря рухається через хаони в глотку та гортань. Загальний – розміщений між раковинами і носовою перегородкою.

Повітря рухається в усіх напрямках до всіх інших ходів. Внутрішня поверхня носової порожнини вистелена слизовою оболонкою, яка в різних ділянках вкрита певним видом епітелію. Носову порожнину поділяють на три відділи: присінок, дихальну і нюхову ділянку. Присінок прилягає до ніздрів, слизова оболонка вистелена багатошаровим плоским не зроговілим епітелієм, рожева. Дихальна ділянка займає більшу частину носової порожнини.

Слизова – вистелена одношаровим багаторядним миготливим (війчастим) епітелієм, рожева. Слизова оболонка постійно зволожена секретом численних дрібних серозно-слизових залоз.

Нюхова – займає задню частину носової порожнини слизова оболонка жовтуватого кольору, вистелена нюховим епітелієм, який здатний сприймати подразнення молекул летких речовин повітря і визначати його запах. Нюховий і носовий хід закінчується сліпо.

Слизова оболонка в пазухах вистелена одношаровим багаторядним миготливим епітелієм. У носовій порожнині повітря очищається від пилових частинок та мікроорганізмів, зігрівається, зволожується та досліджується на запах. У великої рогатої худоби носова порожнина велика, об’ємна.

Основа верхівки носа складається з носової перегородки. Крила носа потовщені і малорухливі. У коня ніздрі рухливі. Шкіра медіального крила носа під час переходу з пластинки крилового хряща на стінку носової порожнини формує носовий випин конусоподібної форми, заввишки 5–7 см (фальшива ніздря).

У свині носова порожнина відносно вузька, довга й дещо розширена вентрально. Короткий хоботок містить кістку рила, від дорсальної частини якої відходять дорсальні бічні хрящі. У собаки хрящі носа довгі, передній відділ носа рухливий. Носова порожнина об’ємна і заповнена складними складками слизової оболонки. Гортань, трахея, бронхи. Особливості їх будови, топографія та значення для дихання.

**3.Будова та фізіологічне значення гортані.**

**Гортань (lárynx) -**  розміщена між глоткою і трахеєю, проводить повітря з носової порожнини і глотки в трахею. Це орган, що не лише проводить повітря, а й утворює звук. Крім того, гортань захищає органи дихання від потрапляння в них корму під час ковтання. Гортань рухливо з’єднується з під’язиковим скелетом і глоткою, бере активну участь в акті ковтання.

 Основу гортані становлять п’ять хрящів: щитоподібний, кільцеподібний (перснеподібний), надгортанний і два черпакуватих. Хрящі рухливо з’єднані між собою, на них прикріплюються м’язи гортані, глотки та під’язикового скелета. Порожнина гортані вкрита слизовою оболонкою, яка утворює складки, вистелена миготливим епітелієм, а зовні - адвентицією з пухкої сполучної тканини. На бокових стінках слизова оболонка утворює пристінкову та голосові складки з голосовою щілиною між ними.

В основі голосової складки міститься голосова зв’язка, з щільної еластичної сполучної тканини, і голосові м’язи з поперечносмугастої скелетної м’язової тканини.

Зовні до хрящів гортані прикріплюється кілька м’язів, які звужують і розширюють порожнину гортані. Хрящі гортані. Найбільший і наймасивніший щитоподібний хрящ, який має форму жолобоподібної пластинки. На хрящі розрізняють пластинки і тіло.

Пластинки є основою бічних стінок гортані. Кільцеподібний хрящ непарний і приєднується ззаду до щитоподібного хряща. Черпакуватий хрящ парний гіаліновий, трикутної форми. Надгортанний хрящ (надгортанник) побудований з еластичного хряща, має листкоподібну форму. Разом з черпакуватими хрящами обмежує вхід у гортань.

У великої рогатої худоби гортань невелика, прямокутної форми. У коня – добре розвинута, хрящі рухливі. У свині – видовжена, із звуженою порожниною. У собаки – широка і майже кубічної форми.

**4.Будова та фізіологічне значення трахеї.**

**Трахея (tráchea) -** має вигляд трубки, що складається з рухливих трахейних хрящів. У тварин з короткою шиєю трахея коротка, широка і містить невелику кількість хрящів (у свині), а у тварин з довгою шиєю їх кількість може становити 100 (у жирафи).

Трахея розміщена в нижній частині шиї разом зі стравоходом, утворюючи трахейно-стравохідну борозну, в якій лежать судини та нерви. У грудній порожнині під 5–6-м грудними хребцями (над серцем) трахея поділяється на два головних бронхи.

Місце поділу трахеї називають роздвоєнням (біфуркацією). Роздвоєння трахеї спостерігається у тварин на різному рівні. У ділянці шиї трахея вкрита адвентицією, в грудній порожнині – серозною оболонкою.

 Слизова оболонка трахеї вкрита миготливим епітелієм і містить трахейні залози. Основу трахеї становлять трахейні хрящі, що мають форму незамкнених кілець. Хрящі здебільшого незамкнені з дорсальної поверхні.

Трахейні кільця з’єднуються між собою кільцеподібними зв’язками та трахейним м’язом. Трахейні хрящі побудовані з гіалінового хряща. У великої рогатої худоби трахейних хрящів 46–50.

Вони стиснені з боків, кінці спрямовані дорсально, утворюючи високий гребінь, дещо загнутий убік. Біфуркація трахеї знаходиться на рівні 5-го ребра. Перед біфуркацією відгалужується трахейний бронх до краніальної частки правої легені.

У коня трахейних хрящів 48–60, вони мають поперечно-овальну форму, вільні кінці їх дещо заходять один за другий. Біфуркація трахеї знаходиться на рівні 5–6-го ребра. У свині трахея складається з 32–36 хрящів кільцеподібної форми. Біфуркація трахеї знаходиться на рівні 4–5-го ребра. Перед біфуркацією відділяється трахейний бронх. У собаки трахея складається з 36–46 трахейних хрящів кільцеподібної форми.

**5.** **Анатомічна характеристика легень Будова паренхіми і строми легень.**

 **Легені (pulmónes)** – парні паренхіматозні органи. Легені мають блідо-рожевий колір. Права і ліва легені за формою нагадують конус із звуженою верхівкою і розширеною основою.

Права легеня дещо більша за ліву, оскільки серце зміщене вліво. На кожній легені розрізняють реберну, або латеральну, діафрагмальну та середостінну поверхні, які спрямовані відповідно до ребер, діафрагми та середостіння.

На легенях розрізняють частини та втиснення: хребтову та середостінну частину, серцеве і стравохідне втиснення та борозну порожнистої каудальної вени. Крім того, на кожній легені розрізняють дорсальний, або тупий, край, який прилягає до хребців.

Протилежний край – гострий, утворений реберною та середостінною поверхнями. Гострий край кожної легені глибокими вирізками поділяється на частки: краніальну (верхівкову), серцеву (середню) та діафрагмальну (каудальну). На правій легені виділяють додаткову частку.

 Зовні легені вкриті плеврою, яка опускається від хребта до легені двома пластинками, що називаються середостінною плеврою. Простір між правою й лівою пластинками середостінної плеври називають середостінням, у ньому містяться серце, стравохід, трахея, судини та нерви.

 Основний, або головний, бронх у товщі дорсального краю кожної легені спрямовується каудально і розгалужується на дрібніші бронхи, утворюючи бронхіальне дерево, тобто головні бронхи розгалужуються на бронхи першого, другого порядку і т. д.

 Найдрібніші бронхи, діаметром до 1 мм, називають бронхіолами, у них немає хрящової основи. Бронхіоли входять у легеневі часточки, розгалужуються в них і утворюють альвеолярне дерево, де й відбувається газообмін. У часточках бронхіоли поділяються на 20–30 коротких альвеолярних ходів, які закінчуються альвеолярними мішечками.

Стінки альвеолярних мішечків утворюють кінцеві легеневі випини – альвеоли. Усі альвеоли, що належать до однієї дихальної бронхіоли та її розгалуження, утворюють структурну й функціональну одиницю легень – первинну легеневу часточку, або ацинус.

 Слід зазначити, що стінка легеневих альвеол складається з одного шару плоских клітин респіраторного епітелію. Зовнішня поверхня легеневих альвеол обплетена густою сіткою кровоносних капілярів, стінка яких складається з одного шару клітин — ендотелію. Обмін газу відбувається відповідно крізь два шари клітин: респіраторного епітелію і ендотелію кровоносних капілярів, які мають спільну базальну мембрану.

Отже, в легенях розрізняють сполучнотканинну основу і паренхіму. Сполучнотканинна основа добре виражена і помітна на поверхні легень у вигляді багатогранних комірок, всередині яких міститься паренхіма. Сполучна тканина легень містить крім колагенових значну кількість еластичних волокон, яка утворює перегородки між часточками, а всередині часточок розділяє альвеолярні ходи.

Еластичні волокна надають легеням еластичності. На середостінній поверхні кожної легені розміщені ворота легені, через які входять головний бронх, легенева артерія і нерви, а виходять легеневі вени. Легені мають рухові й секреторні нерви, больових рецепторів немає. У великої рогатої худоби легені мають добре виражені частки. Краніальна частка (верхівка) легені поділяється на дві окремі частини: краніальну і каудальну.

 До краніальної частки відгалужується трахейний бронх. Сполучнотканинний прошарок між частками добре виражений, що зумовлює характерний малюнок легень у вигляді багатогранних комірок.

Величину легень визначають за їх заднім краєм. Він проходить по лінії, що сполучає такі точки: верхня – на рівні маклака, в 11-му міжреберному просторі; середня – на рівні плечового суглоба, у 8-му міжреберному просторі; нижня – у 4-му міжреберному просторі. У коня легені мають глибокі серцеві вирізки.

Серцева й діафрагмальна частки зливаються в одну. Асиметрія легень виражена нечітко. У старих коней права й ліва плевральні порожнини позаду серця з’єднуються. У собак (кішок) у задній частині середостіння є сполучення між правим і лівим плевральними мішками. Зв’язок легень із нервовою, кровоносною системами.

**6.Обмін газів у легенях.**

Основна функція апарату дихання – здійснення обміну газів між зовнішнім середовищем і кров’ю. Завдяки контакту крові з повітрям між ними відбувається газообмін (дифузія газів) крізь тонку ендотеліальну стінку – венозна кров віддає вуглекислий газ (кінцевий продукт окисних процесів у тканинах) і одночасно збагачується киснем, який використовується в тканинах для внутрішнього газообміну.

Апарат дихання неможливо розглядати без тісного зв’язку з нервовою системою, яка зумовлює ритмічну роботу окремих органів дихання. Не менш тісний функціональний зв’язок апарату дихання з локомоторним апаратом, що створює необхідні умови для надходження в легені повітря.

**Лекція 15.**

**Будова і топографія легень.**

План

1. Механізм дихальних рухів.
2. Типи дихання.
3. Частота дихальних рухів.
4. Обмін газів у легенях.
5. Механізм перенесення кров’ю вуглекислого газу і кисню.
6. Нервова та гуморальна регуляція процесу дихання.

Література :В.І. Ніколаєвич «Анатомія і фізіологія с/г тварин» Київ «Аграрна освіта» 2014р. ст.306-319

1. **Механізм дихальних рухів.**

Інтенсивність дихання у різних видів тварин є в обернено-пропорційній залежності від розмірів їх тіла. Чим менша тварина, тим відносно більша поверхня легень, частота дихання та інтенсивність газообміну.

Зовнішнє дихання (легенева вентиляція), тобто обмін повітря між альвеолами легень і довкілля, здійснюється в результаті ритмічних періодичних змін об’єму герметично закритої грудної порожнини. Збільшення її об’єму забезпечує вдих (інспірація), а зменшення – видих (експірація).

 Фази вдиху і видиху становлять дихальний цикл і вони послідовно змінюють одна одну. Зміна фази вдиху на видих і навпаки регулюється дихальним центром, розташованим у довгастому мозку.

Акт вдиху (інспірація). Грудна герметично закрита клітка у тварин під час вдиху розширюється у різних напрямках (спереду назад, зверху вниз і в сторони) за рахунок одночасного скорочення м’язів-вдихачів (зовнішніх міжреберних м’язів і діафрагми).

Розширення герметично закритої грудної клітки спереду назад відбувається внаслідок скорочення м’яза діафрагми при фіксованому сухожилковому центрі. Діафрагма стає конусоподібною, при цьому нутрощі тварини в черевній порожнині відсуваються дещо назад.

Збільшення об’єму грудної клітки в інших напрямках досягається скороченням зовнішніх міжреберних м’язів і специфічним кріпленням ребер до кожного хребця. Ребра при цьому піднімаються.

 З усіх дихальних м’язів найголовнішою є діафрагма. Під час паралічу діафрагмального нерва настає гіпоксія (кисневе голодування), асфіксія (удушення) і смерть. За розширенням грудної клітки йде розширення легень, які легко розтягуються внаслідок своєї еластичності.

Тиск у легенях стає нижчим від атмосферного, і повітря по дихальних шляхах надходить у легені. Відбувається процес вдиху (інспірація). Акт видиху (експірація). Через 1–5 секунд після завершення акту вдиху (що залежить від частоти дихання) наступає акт видиху.

Спочатку він відбувається пасивно внаслідок розслаблення м’язів-вдихачів (діафрагми і зовнішніх міжреберних м’язів), а потім переходить в активну фазу, під час якої починають скорочуватись м’язи-видихачі (експіратори).

 Основними м’язами-експіраторами є внутрішні міжреберні м’язи і м’язи черевної стінки (прямий, поперечний, зовнішній та внутрішній косі м’язи живота). При цьому об’єм грудної клітки зменшується у різних напрямках (вона тисне на легені), що призводить до підвищення тиску в легенях порівняно із довкіллям.

Під час акту видиху відбувається вихід повітря із альвеол легень через повітроносні шляхи у довкілля до часу вирівнювання величини тиску повітря. Під час фаз вдиху і видиху активну участь виконують м’язи- вдихачі та м’язи-видихачі, а функція легень – пасивна.

Наповнення їх повітрям і вихід із них повітря зумовлюється величиною тиску в альвеолах легень порівняно із довкіллям.

Проникнення повітря з довкілля у плевральну порожнину (під час хірургічних втручань на грудній стінці, при механічних пошкодженнях цілісності грудної стінки тощо) називається пневмотораксом. При однобічному пневмотораксі спадається одна легеня, а двобічному – обидві.

У коней і овець плевральні порожнини обох легень з’єднуються між собою, тому у них однобічний пневмоторакс дає такі ж наслідки, як і двобічний. Дихальні рухи. Рухи грудної клітки у тварин під час дихання можна записати графічно за допомогою пневмографа, що є капсулою, обтягнутою гумовою плівкою, яку прикладають до грудної стінки.

У здорових тварин дихання характеризується правильним і регулярним чергуванням фаз вдиху і видиху та відповідною їх тривалістю. Причому, за вдихом зразу ж іде видих, який змінюється невеликою паузою.

1. **Типи дихання.**

Розрізняють три типи дихання. Якщо в тварини під час вдиху переважає скорочення зовнішніх міжреберних м’язів і більше виражені коливання грудної стінки, то це вказує на реберний, або грудний тип дихання.

Якщо збільшення об’єму грудної клітки відбувається за рахунок скорочення діафрагми і м’язів черевної стінки, то це є діафрагмальний, або черевний тип дихання.

У більшості здорових тварин, за винятком собак і хутрових звірів, спостерігається змішаний, або грудочеревний тип дихання, під час якого інтенсивність дихальних рухів грудної клітки та черевних стінок майже однакова.

Зміна нормального типу дихання у тварин на інший вказує на захворювання. Грудний тип дихання у тварин з’являється при хворобах діафрагми та деяких хворобах шлунка і кишечника. Черевний тип дихання у тварин характерний при ураженнях плеври, легень і переломах ребер.

Тип дихання у тварин визначають методом спостереження, оглядаючи тварину збоку, за ступенем участі в дихальних рухах грудних і черевних м’язів. Частота дихання – це кількість дихальних актів (вдихів і видихів) здійснених твариною за одну хвилину.

1. **Частота дихальних рухів.**

Частота дихання за 1 хв : Велика рогата худоба 12 – 25

 Коти 15–25 Коні 8–16

 Кролі 50–60 Вівці 15–20

 Кури 12–30 Кози 10–20

 Гуси 9–20 Собаки 15–20

 Качки 15–30 Свині 12–20

 Частота дихання у тварин різних видів неоднакова і залежить від інтенсивності обміну речовин в організмі (віку, фізичного навантаження, продуктивності, фізіологічного стану, статі, часу доби, сезону, температури довкілля та інших факторів).

У молодих тварин дихання частіше, ніж у дорослих. У високопро- дуктивних тварин частота дихання вища порівняно з малопродуктив- ними. Частота дихання підвищується у самок під кінець вагітності.

Дихання сповільнюється під час сну і прискорюється за фізичних навантажень, а також за підвищення температури навколишнього середовища. Частоту дихання визначають методом спостереження за рухами грудної і черевної стінки за 1 хв, а в коней і кролів – за рухами крил носа; у холодний період – по клубочках пари, що з’являється під час видиху повітря, у птахів – за коливаннями хвоста; аускультацією трахеї і легень – за кількістю шумів. Життєва ємність легень.

 Легенева вентиляція. У спокої тварина вдихає і видихає певний об’єм повітря. Цей об’єм називають дихальним повітрям. В овець, кіз, свиней і великих собак він становить 0,3–0,5, а у великої рогатої худоби і коней – 5–6 л. Після спокійного вдиху тварина може вдихнути додатково ще деякий об’єм повітря. Цей об’єм повітря називають додатковим.

У овець, кіз, свиней і великих собак він дорівнює 0,5–1, у великої рогатої худоби – 8–10, а у коней – 10–12 л. Повітря, яке тварина може ще максимально видихнути після спокійного видиху, називають резервним. Його об’єм дорівнює приблизно об’єму додаткового повітря.

 Сума об’ємів дихального, додаткового і резервного повітря становить життєву ємність легень. В овець, кіз, свиней і великих собак вона становить 1,5–3 л, у великої рогатої худоби і коней – 25–35 л повітря, а у людей життєва ємність легень становить 3–4 л.

1. **Обмін газів у легенях.**

Життєва ємність легень – величина нестала. Вона змінюється залежно від віку, породи, продуктивності, фізіологічного стану, статі, фізичного навантаження тощо. У людей життєву ємність легень визначають за допомогою приладу спірометра. Після максимального видиху у дихальній системі тварин залишається ще певний об’єм повітря.

Цей об’єм повітря називається залишковим. Його об’єм у коней – 10 л, а у людей – 1 л. Сума об’ємів життєвої ємності легень і залишкового повітря становить загальну ємність легень. Під час кожного спокійного вдиху повітря в систему дихання близько 30 % об’єму повітря залишається у дихальних (повітроносних) шляхах, а 70 % його об’єму надходить у легені.

Після спокійного видиху в легенях залишається резервне і залишкове повітря, яке становить альвеолярне повітря. Об’єм альвеолярного повітря у коней становить 20–22, у великої рогатої худоби – 16–18, а у людей – 1,5–2 л. Відношення об’єму дихального повітря до альвеолярного називається коефіцієнтом легеневої вентиляції, величина якого збільшується під час фізичного навантаження. Кількість повітря, яке проходить через легені за одну хвилину складає хвилинний об’єм легеневої вентиляції.

Його величина залежить від об’єму дихального повітря і частоти дихання.

На хвилинний об’єм легеневої вентиляції у тварин впливають як внутрішні (вік, порода, продуктивність, стать, фізіологічний стан), так і зовнішні (час доби, пора року, фізичне навантаження, температура довкілля та ін.) фактори.

До факторів, які в найбільшій мірі впливають на величину хвилинного об’єму легеневої вентиляції належать вік тварини і фізичне навантаження. Під час фізичних навантажень хвилинна легенева вентиляція може зрости у 3–5 і більше разів. Значення повітроносних шляхів.

Під час кожного акту вдиху близько 30 % об’єму вдихуваного повітря залишається у повітроносних шляхах (порожнина носа, носоглотка, гортань, трахея, бронхи і бронхіоли).

У повітроносних шляхах газообмін не відбувається, тому їх об’єм називають шкідливим або "мертвим" простором. У повітроносних шляхах, завдячуючи особливостям їх будови, повітря очищається і зволожується, а в умовах низької температури – зігрівається.

У слизовій оболонці повітроносних шляхів міститься багато рецепторів, подразнення яких викликає захисні рефлекси (кашель, чхання, фиркання). Особливо чутливою є слизова оболонка гортані, біфуркації трахеї і бронхів. Склад вдихуваного, видихуваного і альвеолярного повітря.

Тварини дихають атмосферним повітрям. Вдихуване повітря містить 20,94 % О2, 0,03 % СО2 і 79,03 % N2. Склад повітря тваринницьких приміщень може відрізнятися від атмосферного не тільки за кількістю О2 та СО2, але і вмістом аміаку, водяної пари та сірководню.

Максимально допустима концентрація СО2 у тваринницькому приміщенні – 0,25 %. 312 Видихуване повітря містить у середньому 16,5% О2, 4% СО2 і 79,5% N2. Склад видихуваного повітря непостійний; він залежить від інтенсивності обміну речовин і легеневої вентиляції. Азот в газообміні участі не бере.

Альвеолярне повітря відрізняється від видихуваного більшим процентом СО2 і меншим відсотком О2. Різницю в складі альвеолярного і видихуваного повітря можна пояснити тим, що видихуване повітря містить не лише повітря із альвеол легень, але в ньому наявне також повітря із повітроносних шляхів, яке першим виділяється із дихальної системи під час акту видиху.

Збільшення кисню і зменшення вуглекислого газу у вдихувальному повітрі порівняно з альвеолярним пояснюється тим, що під час видиху до альвеолярного повітря домішується повітря, яке міститься в дихальних шляхах, тобто в так званому шкідливому просторі, газовий склад якого близький до атмосферного повітря.

Отже, видихуване повітря – це суміш альвеолярного повітря і повітря шкідливого простору. Газообмін у легенях. Фактори, що впливають на перехід газів у легенях.

Основною функцією легень є газообмін між повітрям альвеол легень і венозною кров’ю капілярів малого кола кровообігу, які густою сіткою обплітають альвеоли легень. Газообмін у легенях здійснюється за законом дифузії молекул О2 з повітря альвеол легень у венозну кров капілярів малого кола кровообігу і молекул СО2 із венозної крові капілярів у повітря альвеол легень.

Газообміну в легенях сприяють: специфічність будови легеневої мембрани; велика площа всіх альвеол; більш висока швидкість дифузії молекул СО2 порівняно із молекулами О2.

1. **Механізм перенесення кров’ю вуглекислого газу і кисню.**

Перенесення газів кров’ю. Кров переносить кисень від легень до тканин і вуглекислий газ від тканин до легень.

У крові ці гази можуть бути в двох станах: у фізично-розчиненому і хімічно зв’язаному.

В артеріальній крові міститься 12,0–14,5 об’ємних процентів кисню, а у венозній – 6,5–8,0. Артеріальна кров переносить О2 від легень до тканин усіх клітин. У фізично розчиненому стані кров’ю переноситься незначна кількість О2, оскільки він малорозчинний у плазмі крові.

Основний переносник О2 гемоглобін еритроцитів. Він вступає в сполуку з киснем, утворюючи оксигемоглобін; 1 г гемоглобіну може зв’язувати 1,34 мл кисню. В альвеолярному повітрі парціальний тиск кисню 100–110 мл рт. ст., за цих умов 97% гемоглобіну зв’язується з киснем.

У вигляді оксигемоглобіну він кров’ю приноситься до тканин, де оксигемоглобін віддає тканинам кисень і перетворюється у відновлений гемоглобін.

У венозній крові міститься 55–58 об.% вуглекислого газу, з цієї кількості близько 3 об.% розчинені в плазмі крові, а решта його перебуває в хімічно зв’язаному стані.

Велика кількість вуглекислого газу переноситься кров’ю у вигляді вугільної кислоти та її солей: бікарбонатів калію і натрію. Певна кількість вуглекислого газу зв’язана з гемоглобіном – утворює сполуку карбогемоглобін. Вуглекислий газ, що з’являється в клітинах, надходить у плазму крові, а потім в еритроцити.

У них міститься фермент карбоангідраза, під впливом якого з вуглекислого газу і води утворюється вугільна кислота. В еритроцитах вона сполучається з калієм, утворюючи бікарбонат калію.

Венозна кров надходить у легені. Тут у капілярах бікарбонати натрію і калію розпадаються, вивільняючи вугільну кислоту. Під впливом ферменту карбоангідрази вугільна кислота розщеплюється на воду і вуглекислий газ, який виділяється легенями в атмосферу.

Важливе значення в перенесенні вуглекислого газу у вигляді бікарбонатів мають сполуки гемоглобіну. У капілярах тканин перехід оксигемоглобіну у відновлений гемоглобін сприяє утворенню бікарбонатів, а в капілярах легень синтез оксигемоглобіну сприяє їх розщепленню.

Клітинне дихання. У мітохондріях клітин організму, де локалізуються ферменти дихального ланцюга, відбувається процес біологічного окиснення органічних речовин з утворенням енергії і кінцевих продуктів обміну речовин (вода, вуглекислий газ, аміак, амінний азот та ін.). При цьому відбувається споживання клітинами тканин О2 і утворення СО2.

За нормальних умов існування та достатньої кількості О2 майже вся енергія утворюється внаслідок аеробного процесу окиснення. Надходження О2 до клітин тканин відбувається із артеріальної крові капілярів великого кола кровообігу відповідно до закону дифузії.

Реакція окислення в організмі відбувається за температури тіла і у водному середовищі. Утворена енергія частково переходить у тепло, частково зберігається про запас у вигляді хімічних сполук. Дихання тварин змінюється залежно від їхнього стану. Воно спокійне і рідке в стані спокою, стає частішим і глибшим за фізичних навантажень.

Рефлекторна регуляція. Дихання регулюється дихальним центром, розміщеним у довгастому мозку. Дихальний центр двобічний і складається з двох відділів: центру вдиху і центру видиху. У верхній частині варолієвого моста є центр пневмотаксису, він контролює дихальний центр.

У регуляції дихання бере участь і кора великих півкуль. Дихальний центр перебуває постійно в стані активності, у ньому автоматично виникають ритмічні імпульси збудження.

 Автоматизм дихального центру пов’язують з процесами обміну речовин у ньому самому й нагромадження вуглекислоти. Зміна дихання відбувається рефлекторно.

1. **Нервова та гуморальна регуляція процесу дихання.**

Автоматизм дихального центру регулюється нервовими імпульсами, які надходять до нього від рецепторів самих легень, судинних і рефлексогенних зон, дихальних м’язів. Особливе значення мають рецептори легень. Під час вдиху легені розтягуються, і в їхніх стінках подразнюються рецептори. Імпульси від рецепторів легень доцентровими волокнами блукаючого нерва надходять у дихальний центр, де гальмують центри вдиху і збуджують центри видиху.

У результаті цього розслаблюються вдихальні м’язи, вдих припиняється і настає видих. Як тільки легені повернулися в початковий стан, розтяг їх зменшується і рецептори перестають збуджуватися. Центр вдиху, не дістаючи гальмуючих імпульсів, знову збуджується і настає черговий видих. Отже вдих рефлекторно викликає видих, а видих, у свою чергу, рефлекторно стимулює вдих.

Так відбувається під час природного дихання. Рецептори можуть подразнюватися й під час дуже глибокого вдиху, рефлекторно гальмуючи центр видиху і збуджуючи центр вдиху.

У регуляції вдиху і видиху беруть участь також рецептори міжреберних м’язів і діафрагми.

Вони збуджуються під час видиху і рефлекторно стимулюють вдих. Рефлекторно регулюють дихання хеморецептори дуги аорти й каротидного синуса. Нагромадження в крові вуглекислого газу, зменшення кисню, підвищений вміст молочної кислоти подразнюють хеморецептори, і дихання стає частішим і глибшим. Важлива роль у регуляції дихання належить корі великих півкуль.

Вона забезпечує якнайтонше пристосування дихання до потреб організму в зв’язку зі змінами умов зовнішнього середовища та діяльності організму. Гуморальна регуляція дихання. На функціонування дихального центру впливає хімічний склад крові.

Нагромадження вугільної кислоти в крові новонародженого після втрати зв’язку через пуповину з материнським організмом є причиною його першого вдиху. Захисні рефлекси. На дихання рефлекторно впливає подразнення слизових оболонок дихальних шляхів.

Чхання й кашель, є захисними рефлексами. Ці рефлекси перешкоджають потраплянню в дихальні шляхи шкідливих речовин або сприяють видаленню тих, що вже потрапили.

Чхання спричиняється подразненням слизових оболонок носа, кашель – подразнення гортані, трахеї та бронхів. Залежність дихання від віку, виду, продуктивності тварин.

Новонароджені тварини мають частіше дихання, з віком воно поступово зменшується. Дихання в тварин різних видів неоднакове. Частота і глибина дихання залежать від інтенсивності обміну речовин.

Наприклад, у високопродуктивних корів дихання становить 30 дихальних рухів, а в середньопродуктивних – 15–20 за хвилину. Дихання під час м’язової роботи стає не тільки частішим, а й глибшим. Вентиляція легень збільшується.

М’язова робота супроводиться також посиленням кровообігу та підвищенням вмісту гемоглобіну в крові. Внаслідок збільшення обміну речовин під час м’язової роботи зростає утворення вуглекислого газу й молочної кислоти в м’язах та надходження їх у кров.

Молочна кислота забирає іони натрію й калію від солей вугільної кислоти, що призводить до значного збільшення концентрації останньої в крові та збудження дихального центру. Посилено утворювальна молочна кислота повністю не окислюється до води і вуглекислого газу, бо не вистачає кисню, який надходить у м’язи.

Такий стан називається кисневою недостатністю. Окислення утвореної молочної кислоти завершується вже після завершення роботи, ось чому якийсь час після роботи дихання лишається частим і глибоким. Вплив різних факторів на дихання.

Особливості дихання в птахів. Дихання у птахів має певні особливості, які зумовлені особливостями будови дихальної системи, що пов’язані з їхньою пристосованістю до польоту.

Основними особливостями будови дихальної системи у птахів є: малий об’єм і проста будова носової порожнини; наявність в ділянці біфуркації трахеї на бронхах голосового апарату (співочої гортані); відносно малі легені, у яких головні бронхи, увійшовши в легені, пронизують їх наскрізь і переходять у відповідні повітроносні мішки; наявність 9 повітроносних тонкостінних мішків (1 непарнийміжключичний та 4 парних – шийні, краніальні грудні, каудальні грудні, черевні (найбільші)), які розміщують між внутрішніми органами, а їх відростки проникають у кістки і між м’язами; відсутність діафрагми і плеври та зростання легень із ребер-ними стінками.

Розширення грудної клітки, легень і повітроносних мішків від- бувається за рахунок скорочення міжреберних і грудних м’язів, які становлять 45–60 % маси всіх м’язів. Під час вдиху в птахів атмосферне повітря заповнює як легені (альвеоли легень), так і повітроносні мішки.

 Під час акту видиху повітря із повітроносних мішків попадає у альвеоли легень, із яких повітря виділяється через дихальні шляхи в навколишнє середовище.

Краще заповнення повітроносних мішків атмосферним повітрям відбувається у птахів під час польоту за рахунок роботи м’язів крил і грудей. Підняття крил зумовлює втягування повітря до легень і повітроносних мішків. Під час опускання крил повітря витискається із легенів, а також із повітроносних мішків, яке попадає до альвеол легень.

 Отже, у птахів надходження до альвеол легень повітря багатого на кисень є як під час акту вдиху, так і під час акту видиху завдяки надходження повітря до них із повітроносних мішків.

Така особливість дихання у птахів називається подвійним диханням. Воно сприяє більш інтенсивному газообміну в альвеолах, що є необхідною умовою для польотів птахів. Подвійне дихання значно краще відбувається у птахів під час польоту, в яких велику роботу виконують м’язи крил.

У домашньої птиці літальна функція виражена дуже слабо. У повітроносних мішках птахів газообмін не відбувається. Вони беруть участь у зменшенні маси тіла під час плавання та польотів.

Частота дихання птахів залежить від виду, віку, фізіологічного стану, температури і газового складу повітря.

Чим більша маса птиці, тим менша частота дихання за хвилину. Кількість дихальних рухів за хвилину: у курей – 12–30, качок – 15–30, гусей – 9–20, індиків – 13–20.

Частота дихання у домашніх птахів різко зростає при підвищенні температури навколишнього середовища. Дихання в птахів регулюється так само як у ссавців. Птахи дуже чутливі до нестачі кисню і підвищеного вмісту вуглекислого газу.

Взаємозв’язок органів дихання з іншими системами організму. Органи дихання беруть участь у підтриманні гомеостазу, забезпечу- ючи нормальний рівень кисню, вуглекислого газу і рН крові.

Органи дихання пов’язані з системою кровообігу – сприяють надходженню крові в передсердя; вони беруть участь в теплорегуляції.

 У дихальних шляхах і легенях зігрівається вдихуване повітря, крім того, в легенях відбувається процес випаровування води, внаслідок чого організм віддає частину теплової енергії. Є зв’язок між органами дихання і травлення.

Рух грудної клітки і діафрагми масажує печінку і шлунок, прискорюючи відтікання лімфи і жовчі. Переповнений шлунок утруднює дихання внаслідок тиску на діафрагму. З кишечника всмоктується в кров водень, метан та інші гази, які виділяються з вдихуваним повітрям.

**Лекція 16.**

**Система органів кровообігу.**

План

1. Характеристика та значення системи кровообігу.
2. Серце,його будова і топографія.
3. Топографія серця.

Література : В.І. Ніколаєвич «Анатомія і фізіологія с/г тварин» Київ «Аграрна освіта» 2014р. ст.288-306

**1.Характеристика та значення системи кровообігу.**

До складу серцево-судинної системи входять кровоносна і лімфатична системи, які доповнюють одна одну функціонально й морфологічно, а також органи кровотворення та імуногенезу. Кровоносна система складається з серця та порожнистих трубок – судин, в яких тече кров.

Течію крові в судинах забезпечує скорочення серця. Кровоносні судини, що відводять кров від серця, називають артеріями, судини, які приносять кров до серця, – венами.

Між артеріями і венами знаходяться судини мікроциркуляторного русла. Отже, кровоносні судини разом із серцем утворюють замкнену систему. Кровоносна система заповнена кров’ю. Її клітини функціонують упродовж короткого періоду, тому вони постійно утворюються в органах кровотворення. До них у дорослих тварин відносять: червоний кістковий мозок, який є складовою кісткових органів; тимус, селезінку у гризунів; фабрицієву сумку у птахів. У плодів до органів кровотворення належать також жовтковий мішок та печінка.

 Основними функціями серцево-судинної системи є: трофічна, що забезпечує обмін речовин, гуморальна регуляція організму, його терморегуляція, імунний захист. Сталість складу фізико-хімічних властивостей внутрішнього середовища (гомеостаз) підтримується завдяки безперервній роботі органів і тканин.

Органи кровообігу здійснюють безперервний рух крові, доставляють кисень і поживні речовини клітинам, а продукти розпаду забирають від них.

1. **Серце,його будова і топографія.**

Осердя (перикард pericárdium). Серце міститься в осерді.

Перикард – це щільна волокниста сумка, що оточує серце. Він вистелений зсередини серозною оболонкою, що захищає серце.

Воно прикріплюється до хребта судинами серця, а до грудної кістки й діафрагми – зв’язками.

Осердя складається із зовнішнього і внутрішнього серозних листків, між якими знаходиться ще фіброзний листок. Зовнішній серозний листок утворений правим і лівим середостінними листками плеври, яка називається перикардіальною плеврою.

 Внутрішній листок осердя є пристінним листком особливої серозної оболонки перикарда. Пристінний листок перикарда в основі серця переходить у вісцеральний і утворює серозну оболонку серця.

Між цими листками міститься перикардіальна порожнина, заповнена невеликою кількістю прозорої серозної рідини, що має жовтувате забарвлення.

**Серце (cor**). Серце має вигляд порожнистого конусоподібного м’яза, що побудоване з посмугованої серцевої м’язової тканини.

Має чотири камери: дві верхні камери передсердя (atrium), дві товстостінні нижні камери – шлуночки (ventrículus). Перегородка, що є міцною м’язовою стінкою, поділяє серце на дві частини .

 На серці розрізняють основу серця і верхівку.

Серце поділене перегородкою на праву й ліву половини. Кожна половина поділена на передсердя і шлуночок. Кожний шлуночок сполучається зі своїм передсердям передсердно-шлуночковим (атріовентрикулярним) отвором. Передсердя розміщені на основі серця: зовні вони відділені від шлуночків поперечною вінцевою борозною. Кожне передсердя утворює мішкоподібний випин – серцеве вушко.

Стінки передсердь значно тонші за стінки шлуночків, що відповідає їх функції. Шлуночки становлять більшу частину серця. На обох поверхнях серця зовні вони відділені один від одного двома поздовжніми борознами та м’язовою перегородкою всередині серце поділяється на праву і ліву половини.

Ці борозни з’єднуються на краніальній поверхні серця, не доходячи до його верхівки, і відділяють правий шлуночок від лівого.

Верхівка серця в усіх тварин належить лівому шлуночку, який розміщений зліва і позаду, а правий шлуночок лежить спереду і справа. З правого шлуночка виходить стовбур легеневих артерій. Він проходить по основі серця спереду, між вушками передсердь. Позаду від нього розміщена аорта (aórta), що виходить з лівого шлуночка і спрямовується, як і стовбур легеневих артерій, каудально. У праве передсердя входять порожнисті вени — краніальна (збирає кров з голови і передніх кінцівок) й каудальна (з задніх кінцівок, таза, живота).

У ліве передсердя входять легеневі вени, кількість яких у різних тварин неоднакова (5–7). Стінки серця складаються з трьох оболонок: внутрішньої – ендокарда; середньої – міокарда; зовнішньої – епікарда. Ендокард побудований з тонкого шару щільної сполучної тканини, яка від порожнин серця вистелена ендотелієм.

Міокард побудований з поперечносмугастої робочої і серцевої м’язової тканини. Міокард лівого шлунка значно товщий ніж правого.

Епікард складається з одношарового плоского епітелію, під яким розміщений прошарок пухкої сполучної тканини.

Клапанний апарат серця забезпечує течію крові в одному напрямку: з передсердь у шлуночки, а з шлуночків в аорту або стовбур легеневих артерій. Він складається з передсердно-шлуночкових, або стулкових, і півмісяцевих клапанів. Предсердно-шлункові клапани утворені ендокардом, представлені стулками, що мають трикутну форму.

Своїми розширеними основами стулки закріплюються по краю фіброзного передсердно-шлуночкового кільця, що обмежує відповідний отвір, а їх верхівки спрямовані в порожнину камери шлуночка. До вільних країв стулок прикріплюються сухожилки.

Сухожилкові струни (хорди) фіксуються до сосочкових м’язів, які розміщені на стінках шлуночків та їх перегородці. У правому (передсердно-шлуночковому) отворі знаходиться тристулковий клапан.

 З трьох стулок клапана одна розміщена на перегородці, а дві інші (краніальна і каудальна) – на бічній стінці.

Сухожилкові струни йдуть від кожної стулки до сосочкових м’язів. У лівому (передсердно- шлуночковому) отворі розміщений двостулковий клапан. З двох стулок клапана краніальна міститься на перегородці, а каудальна – на бічній стінці; обидва сосочкових м’язи знаходяться на бічній стінці шлуночка. В отворах аорти і стовбура легеневих артерій розміщені відповідні клапани, які називаються півмісяцевими.

Кожний з них утворений трьома стулками, що мають вигляд півмісяцевих кишеньок. Фіброзний скелет серця утворений волокнистими кільцями, до яких прикріплені клапани серця і серцевий м’яз.

Фіброзних кілець чотири: два відокремлюють м’язи передсердь від м’язів шлуночків, два інших утворюють стінку отвору аорти і легеневої артерії. М’язи передсердь і шлуночків розділяє фіброзний скелет серця, утворений передсердно-шлуночковими, артеріальними і аортальними кільцями, які формують відповідні отвори.

У фіброзному кільці аорти закладені два або три серцевих хрящі (у великої рогатої худоби права й ліва серцеві кістки). Лівий хрящ лежить в основі лівої стулки аортального клапана, правий – в основі каудальної.

У великої рогатої худоби права серцева кістка 5–6 см завдовжки, а ліва – до 3 см. Серцева провідна система. Незважаючи на відокремлення м’язів передсердь і шлуночків фіброзними кільцями, серце скорочується ритмічно: спочатку скорочуються обидва передсердя, а потім обидва шлуночки і після деякої перерви – знову передсердя, а потім шлуночки.

Ритмічність роботи забезпечується серцевою провідною системою. У ній генерується нервовий імпульс, який передається до м’язових волокон. Ця система побудована з так званих провідних кардіоміоцитів, що утворюють синусно-передсердний вузол, передсердно- шлуночковий вузол, передсердно-шлуночковий пучок, його ніжки та волокна Пуркіньє.

 Синусно-передсердний вузол (Кіса–Флека) розміщений у ділянці пограничної борозни між краніальною порожнистою веною і правим серцевим вушком.

Передсердно-шлуночковий вузол (Ашоффа–Тавари) міститься в перегородці передсердь з правого боку, біля вінцевого синуса. Від нього відділяється передсердно-шлуночковий пучок (Гіса).

Судини серця – це права й ліва вінцеві артерії, велика, середня й малі серцеві вени. Обидві вінцеві, або коронарні, артерії виходять з основи аорти в ділянці розміщення клапана аорти — краніальної й лівої стулок.

У великої рогатої худоби більш розвинута ліва вінцева артерія, яка віддає на каудальну поверхню серця низхідні гілки — праву, ліву й додаткову.

У коня і свині обидві артерії розвинуті однаково. У собаки права вінцева артерія більш розвинута. Нерви серця. Серце має подвійну аферентну іннервацію: симпатичну і парасимпатичну.

**3.Топографія серця.**

Серце розміщене в грудній порожнині між легенями, спереду від діафрагми і зміщене трохи вліво. Основа його лежить на рівні середини 1-го ребра, верхівка – в ділянці 5–6-го міжреберного проміжку, біля груднини. Передній край серця знаходиться на рівні 3-го, а задній – 6-го ребра.

У великої рогатої худоби серце дуже зміщене вліво, а в ділянці 3– 4-го ребра прилягає до лівої грудної стінки. Верхівка серця знаходиться в ділянці 6-го ребра, у свині — в місці з’єднання 7-го ребра з його хрящем, у собаки — в ділянці 6–7-го ребра

Велике і мале коло кровообігу. Кров в організмі циркулює двома колами кровообігу – великим і малим. Велике, або системне, коло кровообігу починається з лівого шлуночка серця і далі спрямовується в аорту. Від аорти відходять численні артерії, які в тканинах органів розгалужуються на безліч капілярів.

Капіляри, з’єднуючись, утворюють вени, по яких кров знову повертається до серця в його праве передсердя (по краніальній порожнистій вені з передньої частини тіла і по каудальній порожнистій вені – із задньої).

 У правому передсерді закінчується велике коло кровообігу. З правого передсердя кров вливається в правий шлуночок, який є початком малого, або легеневого, кола кровообігу. З правого шлуночка кров тече через стовбур легеневих артерій у капіляри легень.

Тут з неї виділяється вуглекислий газ (СО2), вона насичується киснем (О2) і по легеневих венах знову тече до серця в ліве передсердя, де закінчується мале коло кровообігу. Течію крові в судинах по колах кровообігу забезпечують: скорочення серця і стінок судин, а також структур, що оточують судини, та зміна тиску в грудній і черевній порожнинах під час дихання. Рух крові в певному напрямку підтримує клапанний апарат серця і вен.

 Під час проходження крові через капіляри рідка її частина – плазма – проникає крізь їх стінки в тканини і утворює в них “тканинну” рідину, яка частково надходить у вени, а частково – у лімфатичні судини (в останніх вона називається лімфою).

Будова артерій, вен, капілярів. Будова стінки кровоносних судин. Закономірність розгалуження судин. Стінки артерій і вен складаються з трьох оболонок: внутрішньої, середньої і зовнішньої. У дрібних судинах ці оболонки поступово стають тоншими, і в стінці капілярних судин лишається тільки один шар ендотеліальних клітин.

 Стінки артерій товщі ніж вен, мають високу пружність, еластичність і міцність. Артерії мають такі оболонки: внутрішня оболонка всіх судин вистелена плоскими клітинами ендотелію; середня оболонка складається в основному із сполучної тканини, до якої входять гладкі м’язові волокна; зовнішня оболонка (спільна для всіх кровоносних судин, за винятком капілярних.

За цією ознакою артерії поділяються на три типи: еластичний (аорта та її великі гілки) – інтима (внутрішня) складається з шару ендотеліальних клітин, підендотеліального шару з пухкої сполучної тканини, відокремленого від ендотелію базальної мембрани і шару еластичних волокон, що переплітаються.

Стінка капілярів складається з ендотеліальних клітин, розмі- щених на базальній мембрані і перицитів, діаметр більшості капіляр становить 4–8 мкм. У печінці, селезінці, червоному кістковому мозку капіляри мають діаметр до 50 мкм, і називаються синусоїдними.

Магістральний тип галуження характеризується тим, що від магістральної судини послідовно відходять бічні гілки. До дихотомічного типу належить таке галуження, коли основна судина утворює дві гілки однакового діаметра. Розсипний тип галуження характеризується утворенням кількох гілок різного діаметра від однієї основної судини. Основні артерії великого кола кровообігу. Грудна і черевна аорта, судини плечеголовного стовбура. Артерії голови, грудних кінцівок, таза і тазових кінцівок.

**Аорта (aorta)** – головна магістральна артерія, проводить кров безпосередньо від серця до всіх органів тіла. Вона починається в лівому шлуночку серця, йде дорсокаудально до шостого грудного хребця і далі тягнеться вентральніше й лівіше від хребта до 5–6-го поперекових хребців, де дає дві гілки – парні зовнішні (a. iliáca ехtérna) та внутрішні клубові (a. iliáca intérna) артерії й продовжується каудально середня крижова артерія (a. v. sacrális média). Біля 1-го хвостового хребця вона переходить у хвостову артерію (a. coccygéa).

Аорта належить до артерій еластичного типу, її частина, яка лежить у грудній порожнині, називається грудною аортою, а частина, яка продовжується в черевній порожнині, – черевною аортою.

Від грудної аорти беруть початок вінцеві (коронарні) артерії, плечоголовний і стравоходобронхіальний стовбури, краніальні діафрагмальні (тільки в коня) і міжреберні артерії.

**Лекція 17.**

**Система органів кровообігу і його значення для організму.**

План.

1. Центральні та периферичні органи лімфатичної системи.
2. Велике і мале коло кровообігу.
3. Частота серцевих скорочень у тварин.

Література :В.І. Ніколаєвич «Анатомія і фізіологія с/г тварин» Київ «Аграрна освіта» 2014р. ст.290-304

1. **Центральні та периферичні органи лімфатичної системи.**

В організмі хребетних тварин кров циркулює по замкнутій системі судин та порожнин, які називаються кровоносною системою, або системою кровообігу.

 Центром цієї системи та джерелом її енергії, яке забезпечує рух крові в одному напрямку є серце, а її периферичним відділом є сітка кровоносних судин. Останні розділяють на артерії, що несуть кров від серця, і вени, по яких кров надходить до нього.

 Між артеріями і венами знаходиться мікроцеркуляторне русло, до складу якого входять артеріоли, капіляри, венули та артеріовенозні анастомози. У замкнутій системі кровообігу безпосереднього контакту крові з клітинами немає.

Тканинна рідина є тим внутрішнім середовищем, через яке клітини обмінюються з кров’ю газами, поживними речовинами і метаболітами через стінки капілярів.

Завдяки руху крові здійснюється обмін речовин, живлення, дихання, терморегуляція, виділення та інші функції організму. При зупинці руху крові по організму – зупиняється і життя.

Еволюція серцево-судинної системи. Вдосконалення функції серцево-судинної системи у різних видів тварин, є результатом досить довгого філогенетичного розвитку.

 Будова серця змінювалась у процесі філогенезу. Безхребетні мають незамкнуту кровоносну систему, а кільчасті черви – обмежену і замкнуту. З підвищенням рівня обміну речовин з’являється капілярна система, яка створює певні труднощі для руху крові, і це обумовлює появу серця.

 У живих організмів у процесі онтогенезу відбувалась поступова заміна лімфи. З утворенням гастро-васкулярної системи по судинах тече рідина, в якій відсутній білок та нітрогенвмісні речовини. Це так звана гідролімфа.

Надалі вона заміняється гемолімфою – рідиною багатою на органічні та неорганічні речовини.

Вдосконалення живого організму під впливом різноманітних факторів як зовнішнього, так і внутрішнього середовища, призвело до того, що з’явилась кров з притаманними їй функціями. Рух крові по великому і малому колах кровообігу. Необхідною умовою нормального функціонування клітин, тканин та всього організму є безперервний рух крові по кровоносних судинах.

1. **Велике і мале коло кровообігу.**

 Вона циркулює по замкнутій системі судин в напрямку від артерій до вен. Кровоносні судини, розгалужуючись, а потім з’єднуючись, утворюють два кола кровообігу.

Велике коло кровообігу розпочинається від лівого шлуночка серця аортою, яка дає розгалуження, що переходить в артерії, артері- оли, капіляри і вени всього тіла, і закінчується двома великими венами: краніальна і каудальна порожнисті, які впадають у праве передсердя.

Мале коло кровообігу розпочинається з правого шлуночка легеневою артерією, яка, розгалужуючись переходить в капіляри легень, та закінчується легеневими венами, що впадають в ліве передсердя.

Під час розслаблення передсердь, тобто під час діастоли, їх порожнини наповнюються кров’ю (ліве – артеріальною, а праве – венозною), під час скорочення шлуночків, тобто систолі, кров із них виштовхується в аорту і легеневий стовбур. Фізіологія серця.

Серце у ссавців має чотири камери: дві камери називаються передсердями, дві товстостінні – це шлуночки.

 Основу серця становить серцевий м’яз – міокард, побудований з серцевої поперечносмугованої м’язової тканини. Серце має низку структурних особливостей, обумовлених функціями різних його відділів: неоднакова товщина міокарда в різних відділах серця; відокремлені м’язи передсердь від м’язів шлуночків; існування спільних м’язових пластів в обох передсердях та в обох шлуночках; наявність сфінктероподібних пучків м’язових волокон в області венозного устя в передсердях.

 Перегородка, що є міцною м’язовою стінкою, поділяє серце на дві частини. Між передсердями та шлуночками в кожній половині серця розташовані атріовентрикулярні отвори, в яких знаходяться – в лівій половині двостулковий (мітральний), а в правій тристулковий клапани.

Вони можуть відкриватися тільки в сторону шлуночків, а сприяє цьому наявність сухожильних ниток, які прикріплені до клапанів та до м’язів шлуночків. Важливу роль у механізмі закривання атріовентрикулярних отворів відіграють кільцеві м’язи, що оточують ці отвори.

 Від лівого шлуночка відходить аорта, а від правого – легенева артерія. Біля отворів, де розпочинаються ці судини, розташовані півмісяцеві клапани. Вони щільно закриті під час діастоли та відкриті під час систоли шлуночків. М’язи передсердь відокремлені від м’язів шлуночків сухожилковим кільцем, і тільки м’язовий пучок Гіса проходить через це кільце і з’єднує їх.

 Міокард складається з окремих волокон – кардіоміоцитів, які контактують один з одним. М’язові волокна розгалужені і переплетені між собою однак кожне з них є повноцінною одиницею, яка оточена клітинною мембраною. Оскільки серцевий м’яз має своєрідну будову, то це впливає і на його функціональні властивості.

 Організм завжди пристосовує ритм роботи серця до навантаження, яке він виконує. Фізіологічні властивості серцевого м’яза. Зміна ритму серцевої діяльності можлива завдяки таким фізіологічним властивостям серцевого м’яза як: автоматія, збудливість, провідність, скоротливість та рефрактерність. Автоматія серця − це здатність серцевого м’яза ритмічно скорочуватись без будь-яких зовнішніх впливів, а лише за впливу імпульсів, що виникають в ньому самому.

Провідна система серця побудована з поперечно смугастої неробочої серцевої м’язової тканини, клітини якої кардіоміоцити – бідні на спеціальні органели – міофібрили.

Спочатку процес збудження в серці виникає в синоатрикулярному вузлі (вузол Кісс-Флека), розташованому в місті впадання порожнистих вен, а потім розповсюджується на інші відділи провідної системи серця.

Сино-атрикулярний вузол – головний водій ритму серця, який генерує в середньому 70–110 імпульсів на хвилину, і з такою ж частотою скорочуються передсердя і шлуночки.

Для забезпечення роботи серця необхідною умовою є збереження анатомічної цілості провідникової системи серця. Пошкодження водія ритму серця викликає зупинку його діяльності.

Збуджений серцевий м’яз скорочується. Він відповідає скороченням тільки на поодинокий імпульс збудження, на серію частих імпульсів не реагує внаслідок тривалого періоду абсолютної рефлекторності. Установлено, що сила скорочення серцевого м’яза прямо пропорційна довжині м’язових волокон перед початком скорочення.

Ця особливість дістала назву “закону серця”. Джерелом енергії для скорочення серця є макроергічні фосфорвмістні сполуки – аденозинтрифосфат і креатинофосфат. Рефрактерність і екстрасистола − це одна з важливих власти- востей серцевого м’яза, що має важливе значення для роботи серця.

Рефрактерність (несприйнятливість) – це нездатність серцевого м’яза у момент систоли відповідати скороченням на штучне подразнення, чи на імпульс, що надходить від водія ритму серця.

Період рефрактерності, це тимчасовий стан незбудливості, який ще називають абсолютною рефрактерністю. Рефрактерність серцевого м’яза триває стільки, скільки продовжується його систола. Якщо ж нанести додаткове подразнення на початку діастоли, то воно може викликати позачергове скорочення.

Пояснюється це тим, що явище рефрактерності ослаблюється, і сильне подразнення вже викликає збудження серцевого м’яза. Це так званий період відносної рефрактерності, який настає під час діастоли. У синусному вузлі може виникнути позачергове збудження в момент, коли рефрактерний період закінчився, що викличе додаткове скорочення – екстрасистолу, а пауза, яка виникає після додаткового скорочення, називається компенсаторною, вона продовжується стільки ж часу, скільки триває один серцевий цикл.

Екстрасистола може виникнути і внаслідок збудження самого шлуночка (шлуночкова екстрасистола), що призводить до довгої, так званої, компенсаторної паузи. Екстрасистола може виникати також під час позачергового збудження атріовентрикулярного вузла.

Діяльність серця характеризується безперервною зміною скорочень і розслаблень. Скорочення серця називається систолою, розслаблення – діастолою. Систола і діастола становлять серцевий цикл. Діяльність серцевого циклу залежить від частоти скорочень серця.

При 60 скороченнях за хвилину (наприклад, у корів) тривалість одного серцевого циклу становить 1 с (60:60). З цього часу приблизно – 0,1 с триває систола передсердь, а близько – 0,9 с діастола. Систола шлуночків триває близько – 0,3 с, а діастола – 0, 7 с.

 Отже, протягом одного серцевого циклу систола передсердь і шлуночків триває – 0,4 с, а загальна діастола 0,6 с, такий тривалий відпочинок забезпечує відновлення працездатності серця і дає йому можливість безупинно працювати не втомлюючись. Серцевий цикл починається із систоли передсердь, кров з них переходить у шлуночки. Під час систоли передсердь кров не надходить назад у вени, бо їхні отвори звужуються на самому початку систоли. Під час діастоли передсердя заповнюється кров’ю, яка надходить по венах.

На етапі систоли шлуночків кров нагнітається в артерії. Початковий період систоли називається фазою напруження; при цьому тиск у шлуночках зростає, відкриваються півмісяцеві клапани й починається фаза виганяння крові.

Під час систоли шлуночків кров назад у передсердя не надходить, оскільки цьому перешкоджають закриті атріовентрикулярні клапани. Під час діастоли шлуночки заповнюються кров’ю, яка надходить сюди з передсердь.

1. **Частота серцевих скорочень у тварин.**

 Частота серцевих скорочень у тварин різних видів різна: у коней – 32–42, верблюдів – 32–52, великої рогатої худоби – 60–80, свиней – 70– 90, собак–70–80, кролів –120–140, у птиці – близько 300 за хвилину.

Під час прослуховування серця фонендоскопом чути два звуки, або тони: систолічний – низький і протяжний та діастолічний – високий і короткий. Систолічний тон виникає під час систоли й зумовлений скороченням м’язів серця, коливанням атріовентрикулярних клапанів та прикріплених до них сухожильних ниток.

Діастолічний тон чути на початку діастоли, коли закриваються півмісяцеві клапани. Під час систоли серце змінює свою форму і, натискаючи на грудну стінку, спричиняє її коливання, таке явище називають серцевим поштовхом. Він відчувається рукою, якщо прикласти долоню до груднини на рівні ліктьового суглоба в області 3–4 міжреберних про- міжків у великої рогатої худоби та 4–5 − у коней. Серцевий поштовх буває двох видів: у дрібних тварин – верхівковий, а у великих – боковий.

Систолічний та хвилинний об’єм серця (крові). Показниками, які характеризують силу та потужність серцевих скорочень, є систолічний та хвилинний об’єм серця. Систолічний об’єм – це кількість крові, що викидається шлуночками при одній систолі.

 Він залежить від величини серця, сили скорочень серцевого м’яза і від кількості крові в шлуночках на початку скорочення.

Об’єм крові, що перекачується шлуночками серця за одну хвилину, називають хвилинним об’ємом серця.

Регуляція роботи серця. Серце належить до органів, які функціонують автоматично, але його діяльність повинна відповідати змінним потребам організму в кровопостачанні. Це досягається завдяки нервовій і гуморальній регуляції серцевої діяльності.

Робота серця регулюється нервовими імпульсами, які входять до нього з центральної нервової системи по блукаючих нервах. Центри блукаючих нервів лежать у довгастому мозку, а симпатичних – у бічних рогах перших п’яти сегментів грудного відділу спинного мозку.

Від них починаються симпатичні волокна, що ідуть до зірчастого вузла, від якого симпатичні нерви відходять до серця. Блукаючі нерви доходять до синоатріального й атріовентрикулярного вузлів, симпатичні нерви направляються безпосередньо до м’язових волокон серця.

 Блукаючі нерви гальмують серцеву діяльність: сповільнюють частоту скорочень, послаблюють силу скорочень, знижують збудливість і провідність серцевого м’яза. Вплив симпатичних нервів на серце протилежний дії блукаючих нервів.

Центральна нервова система забезпечує рефлекторну регуляцію функцій серця за допомогою центрів, що лежать у корі великих півкуль, гіпоталамусі, довгастому й спинному мозку.

**Лекція 18.**

**Кровопостачання та імунна система.**

План.

1.Рух крові в артеріях.

2. Частота пульсу.

3. регуляція кровообігу.

 4.Гормональна регуляція тиску крові.

Література :В.І. Ніколаєвич «Анатомія і фізіологія с/г тварин» Київ «Аграрна освіта» 2014р. ст.159-186

1. **Рух крові в артеріях.**

 Для руху крові має важливе значення еластичність стінок аорти й артерій. Серце викидає кров у судини переривчасто, а кров тече по них безперервно. Коли порція крові під час систоли шлуночків потрапляє в аорту й артерії, у них різко підвищується тиск і їхні еластичні стінки розтягуються. Під час діастоли аорта й артерії повертаються в початковий стан, тобто звужуються і проштовхують кров уперед.

Те саме відбувається під час кожної наступної систоли. Сила еластичного напруження судин підтримує течію крові під час діастоли. Рух крові у венах має деякі особливості. Вени через невелику товщину їхнього м’язового шару легко розтягуються й стискаються.

По них відбувається рух через те, що є різниця тиску в дрібних і великих венах, тобто на початку і в кінці венозної системи. Так, тиск у дрібних венах становить 10–20 мм рт. ст., а у великих венах, які містяться в грудній порожнині, він негативний, тобто нижчий від атмосферного тиску.

 На течії крові у венах впливають: півмісяцеві клапани, які пропускають кров тільки в напрямі серця; тонкостінні вени, що лежать у середині м’язів і поряд з ними, скорочуючись витискають кров у напрямі серця.

Кровообіг у капілярах. Стінки їх складаються з одного шару плоских ендотеліальних клітин. Крізь них віддаються поживні речовин й кисень і поглинаються продукти обміну. Довжина кожного капіляра 0,3–0,7 мм, а діаметр 6–8 мкм.

Величина, форма і кількість капілярів у різних органах неоднакові, що пов’язано з особливостями будови і функції органів. Наприклад, у м’язах серця в два рази більше капілярів, ніж у скелетних. Капіляри поділяють на два види: магістральні та бічні. Магістральні капіляри формують найкоротший шлях між артеріолами і венулами.

Бічні капіляри утворюють капілярні сітки, які відгалужуються від магістральних капілярів. Швидкість течії крові в магістральних капілярах більша, ніж у капілярній сітці. У кожному органі кров тече не по всіх капілярах, частина із них містить тільки плазму – це плазматичні капіляри, а частина тимчасово повністю закрита й виключена з кровообігу. Наприклад, у м’язі в стані спокою відкрито не більше 10% капілярів, а решта закрита.

Під час інтенсивної роботи, коли м’язові потрібно багато кисню й поживних речовин, кількість функціонуючих капілярів збільшується в багато разів. У нирках, легенях і шкірі є безпосередні з’єднання артеріол і вен, які називаються артеріовенозні анастомози, що є найкоротшим шляхом між артеріолами і венами.

У звичайних умовах вони закриті, і кров тече через капілярну сітку. Швидкість течії крові в різних судинах неоднакова і залежить від сумарного діаметра судин. Розрізняють об’ємну і лінійну швидкість течій крові. Об’ємною швидкістю течії крові називають кількість крові, що протікає за одиницю часу через поперечний переріз судин, яка є неоднаковою на всіх ділянках кровоносних судин. Лінійною швидкістю течії крові називають швидкість руху частинок крові вздовж судини за секунду.

Вона є неоднакова в різних судинах. Кров тече швидше в тому відділі судинної системи, де загальний просвіт судин найвужчий, а розширення загального просвіту судин призводить до сповільнення течії крові. Найвужчою частиною судинної системи є аорта і швидкість течії крові в ній швидша. Артеріальний пульс. Під час кожної систоли шлуночки серця викидають в аорту певну кількість крові, яка розтягує її стінки. Під час діастоли розтягнені стінки повертаються в початкове положення.

Розтяг і спадання стінок аорти зумовлюють її ритмічні коливання, які передаються по стінках артерій. Такі розтяги і спадання стінок аорти відповідають частоті скорочень серця. Ритмічні коливання стінок артерій називають артеріальним пульсом.

Ритмічні коливання стінок судин, або пульсова хвиля, поширюються зі швидкість до 7–9 м/с, а в периферичних артеріях її швидкість становить 6–12 м, тоді як швидкість течії крові в аорті становить всього 0,5 м/с поступово в міру віддалення від серця пульсова хвиля затухає, а в капілярах взагалі відсутня.

Артеріальний пульс характеризується такими показниками: частотою – частий та уповільнений; швидкістю – швидкий та повільний; величиною – високий та низький; напруженням – твердий, м’який.

 Досліджують пульс у сільськогосподарських тварин методом пальпації на доступних для цього артеріальних судинах. Наприклад, в коня на зовнішній підщелепній артерії в судинній вирізці нижньої щелепи, у корови – на лицевій артерії по краю жувального м’яза або хвостовій артерії, у дрібних тварин – на стегновій артерії, глибоко у пахвовій ділянці або на пальцевій артерії.

Досліджуючи пульс, установлюють: його частоту, ритм, наповнення, стан артеріальної стінки, величину і форму пульсової хвилі. Пульс у тварин можна записати на паперовій стрічці за допомогою механічного приладу – сфігмографа або точнішим, електронним приладом – пульсотахо- метром.

**2**.**Частота пульсу у тварин**.

Частота пульсу за 1 хв ударів :

Велика рогата худоба 50–80 Вівці 70–80 Кози 70–80 Коні 24–42 Свині 60–90 Собаки 70–120 Коти 110–130 Кролі 180–200 Буйволи 36–60 Верблюди 30–50 Північні олені 90–130 Птиця 150–200 Венний пульс.

 Артеріальна пульсова хвиля затухає в артеріолах. У малих та середніх венах зовсім немає пульсової хвилі, але у великих порожнинних венах поблизу серця відмічають коливання стінки судин, які пов’язані з його діяльністю. Причини венного пульсу зовсім інші ніж причини артеріального.

Кров тече до серця безперервно, але під час систоли передсердь кров не може потрапити в серце, а затримується у венах і тиск у них зростає. Під час діастоли накопичена кров вливається в передсердя і тиск у венах спадає. Коливальні рухи венних стінок у великих тварин можна спостерігати і записати (флебографія) на яремній вені.

 Ці коливання стінок у великих венах називають венозним пульсом. Він має діагностичне значення за деяких хвороб серця. Тиск крові. У кровоносних судинах кров перебуває під певним тиском. Величина тиску крові залежить від об’єму крові, що надходить із серця, і від опору течії крові в периферичних судинах (дрібних артеріях, артеріолах і капілярах).

Коли збільшується об’єм циркулюючої крові, тиск підвищується. Це можна спостерігати на досліді, вливаючи тварині у вену кров або фізіологічний розчин. Втрата крові зменшує кількість циркулюючої крові, і тиск знижується. Якщо розширюються артерії, артеріоли й капіляри, тиск знижується, бо зменшується опір течії крові. Звуження цих судин збільшує опір течії крові, і тиск крові знижується.

Отже, в аорті тиск дорівнює 200–240 мм рт. ст., а в артеріях – 120–130, в артеріолах – близько 70, у капілярах – до 40 мм рт. ст., а у великих венах він навіть негативний, тобто нижчий від атмосферного на 2–5 мм рт. ст. Тиск крові змінюється залежно від фази серцевого циклу.

Підвищення тиску під час систоли шлуночків називають максимальним, або систолічним, зниження тиску під час діастоли називають діастоліч- ним, або мінімальним. Різницю між систолічним і діастолічним тиском називають пульсовим тиском.

У великої рогатої худоби систолічний тиск у хвостовій артерії дорівнює 110–140 мм, діастолічний – 35–50, а пульсовий – 75–90 мм рт.ст. тиск крові залежить від виду, статі, віку, породи тварини, стану нервової системи. Тиск крові вимірюють прямим або непрямим методом.

**3.Регуляція кровообігу.**

Оптимальні умови постачання крові органам і тканинам відповідно до їх фізіологічного стану створюються внаслідок нервової й гуморальної регуляції роботи серця, зміни просвіту кровоносних судин і кількості циркулюючої крові.

Зміну просвіту кровоносних судин здійснюють їхні гладкі м’язи, які можуть тривалий час бути в стані спокою без ознак утоми. Такий стан гладких м’язів називається тонусом. Збільшення тонусу м’язів призводить до звуження судин, послаблення – до їх розширення. На тонус м’язів кровоносних судин, а отже, і на просвіт судин основний вплив має нервова система.

 Судини іннервуються нервами двох видів: судинозвужувальними і судинорозширювальними. Судинозвужувальні нерви належать до симпатичної нервової системи.

Вони викликають звуження кровоносних судин шкіри, органів черевної порожнини, легень та інших органів. Тільки судини серця і головного мозку під впливом симпатичних нервів розширюються.

Судини скелетних м’язів звужуються й розширюються під впливом симпатичних нервів, оскільки в складі останніх є звужувальні й розширювальні волокна. Кровоносні судини постійно перебувають під судинозвужувальним впливом симпатичних нервів.

Якщо перерізати на шиї в кроля симпатичний нерв, гілки якого зумовлюють звуження судин вуха, то судини дуже розширюються і вухо почервоніє. Від подразнення перерізаного нерва електричним струмом судини звужуються, вухо блідне й стає холодним. Судинорозширювальні нерви належать до парасимпатичної нервової системи, їхні волокна є в багатьох змішаних нервах (сідничному, плечовому та ін.), а також містяться в задніх корінцях спинного мозку.

На відміну від симпатичних нервів судинорозширювальні нерви не мають постійного впливу на судини. Вважають, що судинорозширювальні нерви в регуляції просвіту кровоносних судин відіграють допоміжну роль. Звуження й розширення кровоносних судин відбувається переважно під впливом імпульсів, які надходять із судинорухового центру. Він міститься в довгастому мозку і складається з двох відділів: судинозвужувального (пресорного) і судинорозширювального (депресорного).

Основну роль у регуляції просвіту відіграє судинозвужувальний відділ. Судинорухові центри є також у спинному мозку, але вони підпорядковані центрам довгастого мозку.

Функція судинорухового центру довгастого мозку перебуває під контролем центра гіпоталамуса і кори великих півкуль. Вплив цих центрів можна спостерігати під час емоційного збудження тварин, яке супроводиться підвищенням тиску крові. Рефлекторний вплив на судини.

Судиноруховий центр перебуває в стані постійного збудження, що забезпечує тонус судинної системи. Тонус судинорухового центру залежить від імпульсів, які надходять від рецепторів, розміщених у деяких судинних ділянках, а також від впливу гуморальних подразників, які безпосередньо діють на центр.

У дузі аорти, у ділянці розгалуження сонних артерій (каротидний синус), і в усті порожнистих вен є рецептори, які збуджуються, коли змінюється тиск крові. Їх називають пресорецепторами. Місця розташування пресорецепторів називаються судинними рефлексогенними зонами. Коли тиск крові в дузі аорти підвищується, то її стінки розтягуються і тим самим подразнюються в них рецептори.

Збудження, яке при цьому виникає, передається депресорним нервом у довгастий мозок, там воно надходить у судиноруховий центр і в ядра блукаючого нерва. У судиноруховому центрі гальмується функція пресорного відділу, тонус судин послаблюється, і вони розширюються, тиск крові знижується.

 Одночасно з цим по блукаючому нерву надходять гальмуючі імпульси до серця, його скорочення стають рідшими і слабшими. Це також сприяє зниженню кров’яного тиску. Рефлексогенна судинна зона каротидного синуса підвищує тиск в сонній артерії, подразнює пресорецептори каротидного синуса, збудження, яке виникло в них, передається в судиноруховий центр і центр серцевої діяльності.

Серцева діяльність гальмується за одночасного розширення кровоносних судин, внаслідок чого кров’яний тиск знижується. Рефлексогенна судина в усті порожнистих вен має інше фізіологічне значення.

Коли серцева діяльність послаблюється, кров недостатньо нагромаджується серцем, і вона нагромаджується в порожнистих венах, що спричиняє подразнення пресорецепторів цієї зони. Збудження надходять у центр серцевої діяльності, при цьому тонус центрів блукаючих нервів знижується, а симпатичних – підвищується.

Внаслідок цього стає частішою й сильнішою робота серця, тим самим прискорюється циркуляція крові й знижується тиск у порожнистих венах до норми. Пресорецептори є також у судинах інших ділянок тіла: легень, кишечника, селезінки.

Крім пресорецепторів у судинах є хеморецептори. Вони розміщені в дузі аорти, каротидному синусі, а також у судинах селезінки, нирок, надниркових залоз, кістковому мозку. Коли в крові нагромаджується вуглекислий газ або зменшується вміст кисню, а також коли надходить у кров окис вуглецю, ціаніди, нікотин, подразнюються хеморецептори.

 Від них збудження передається в пресорний відділ судинорухового центру, його тонус підвищується, судини звужуються і тиск крові підвищується.

Гуморальна регуляція. Деякі хімічні речовини, діючи безпосередньо на стінки судин, спричиняють звуження або розширення судин.

**4.Гормональна регуляція тиску крові.**

Гормони надниркових залоз – адреналін і норадреналін – зумовлюють звуження артерій і артеріол шкіри, органів черевної порожнини й легень, а судини серця й головного мозку вони розширюють.

Гормон задньої частки гіпофіза – вазопресин – спричиняє звуження артеріол і капілярів. У нирках утворюється речовина ренін; надходячи в кров, він діє на білок гіпертензиноген, перетворюючи його в гіпертензин, який спричиняє звуження судин.

До судинозвужувальних речовин також належить серотонін; він утворюється в мозку, у слизовій оболонці кишечника, а також внаслідок руйнування тромбоцитів. До судиннорозширювальних речовин належать: ацетилхолін, гістамін, простогландини, аденозинтрифосфорна, молочна й вугільна кислоти.

Кровозабезпечення серця, мозку, легень, печінки, селезінки. Кровообіг у судинах серця відбувається переважно під час діастоли. Під час систоли серцевий м’яз стискає розміщені в ньому судини, тому течія крові в них послаблюється. Мозок забезпечує кров від артерій, які радіально відходять від м’якої мозкової оболонки. Між артеріями і венами анастомозів немає, капіляри відкриті. Кров, що відтікає від мозку, надходить у вени, які утворюють синуси в твердій мозковій оболонці.

Циркуляція крові в легенях забезпечується як малим, так і великим колами кровообігу. Місткість судинного русла легень може зменшуватися або збільшуватися, тому легені є одним з депо крові.

 Особливості кровообігу в печінці. Ворітна вена печінки розпадається на стінку капілярів, які, об’єднуючись, утворюють печінкові вени, внаслідок чого кров, що надходить у печінку через ворітну вену, проходить двічі через капіляри.

Кровообіг у селезінці пов’язаний з особливостями будови її капілярів. Кінцеві гілочки капілярів мають китички, які закінчуються сліпими розширеннями з отворами. Через ці отвори кров переходить у пульпу, а звідти в синуси, які мають отвори в стінках. Тому селезінка як губка може вбирати кров і виконує функцію депо крові.

**Лекція 19.**

**Фізіологія обміну речовин і енергії.**

План

1. Поняття про обмін речовин і енергії.
2. Регуляція білкового обміну.
3. Обмін амінокислот.
4. Обмін вуглеводів.
5. Водний обмін.
6. Мінеральний обмін.

Література :В.І. Ніколаєвич «Анатомія і фізіологія с/г тварин» Київ «Аграрна освіта» 2014р. ст.319-343

**1.Поняття про обмін речовин і енергії.**

Основою життя тварин є обмін речовин і енергії, що є сукупністю хімічних і фізичних процесів у клітинах і тканинах. Обмін речовин складається з двох процесів – асиміляції і дисиміляції.

Асиміляція – це процес засвоєння організмом поживних речовин, що надходять із зовнішнього середовища. Поживні речовини за участю різних ферментів перетворюються в складові частини організму. Вони забезпечують відновлення гормонів і ферментів.

Дисиміляція – це процес розпаду складних органічних речовин на простіші хімічні сполуки. У результаті дисиміляції руйнуються віджилі клітини і тканини, вивільняється енергія, завдяки якій відбувається асиміляція. Асиміляція і дисиміляція нерозривно зв’язані між собою і становлять єдиний процес обміну речовин і енергії. У різні вікові періоди життя і в різних умовах переважає то асиміляція, то дисиміляція.

У молодому віці, в період росту і розвитку, переважає асиміляція, під час голодування і в старості – дисиміляція. Поживні речовини, спожиті твариною, дають їй будівельні матеріали для відновлення клітин, що руйнуються, і потрібну енергію. Джерелом енергії є вуглеводи, жири і білки.

 Частина енергії використовується для побудови нових клітин, витрачається в процесі їхньої життєдіяльності, наприклад, для скорочення м’язів, а частина її виділяється у вигляді тепла. Вода, мінеральні солі й вітаміни також належать до харчових речовин. Хоч вони й не є джерелом енергії, але дуже важливі для підтримання життя і беруть участь в обміні речовин.

**2.Регуляція білкового обміну.**

Розрізняють наступні основні етапи обміну речовин: початковий зовнішній – переробка компонентів корму в органах травлення і надходження поживних речовин у кров і лімфу; проміжний – перетворення амінокислот, моносахаридів, гліцерину і жирних кислот у нові білки, жири та їх комплекси; заключний – утворення та видалення кінцевих продуктів обміну.

 Початковий – у травному тракті перетворюються поживні речовини корму: складні білки, жири та вуглеводи гідролізуються до низькомолекулярних сполук, здатних всмоктуватися та використовуватися клітинами організму.

Проміжний – утворюються видоспецифічні білки, вуглеводи, ліпіди як простих, так і складних, а також їх похідних. Одночасно під час перетворення вуглеводів ліпідів і білків утворюються особливі хімічні сполуки, що містять багато енергії у вигляді макроергічних зв’язків, – це різні фосфорні сполуки.

Заключний – полягає у створенні та видаленні з організму продуктів обміну азотовмісних речовин, як завершальна стадія білкового обміну, виводяться разом з сечею, калом і потом.

Вуглеводний і жировий обмін закінчується утворенням СО2, що видаляється переважно через легені, і води яка виводиться органами системи виділення, зокрема нирками, шкірою та частково легенями. Всі реакції обміну відбуваються перш за все на клітинному рівні і регулюються ферментами залежно від активності, кількості ферменту і наявності субстрату, на який він діє.

В основі автоматичної регуляції обміну речовин лежить принцип зворотного зв’язку – концентрація речовини визначає спрямованість хімічного процесу. Збільшення концентрації кінцевих продуктів ферментативної реакції пригнічує активність ферментів або навіть знижує його утворення, а зниження вмісту продукту реакції активує вже існуючі ферментативні одиниці і стимулює синтез нових ферментів.

Разом із внутрішньоклітинним постійно функціонує надклітинний системний рівень регуляторних взаємостосунків, що направлений на пристосування організму до умов довкілля. На метаболічні процеси впливає ендокринна система організму. Методи вивчення обміну речовин. Для вивчення обміну речовин в окремих органах застосовують метод ізольованих органів.

Такі органи протягом деякого часу здатні зберігати свою життєву активність і використовувати для своєї життєдіяльності поживні речовини.

Обмін білків, склад і біологічна цінність та регуляція білкового обміну. Білки, або протеїни, – складні високомолекулярні органічні сполуки, побудовані з амінокислот. Білки в обміні речовин займають особливе місце, вони складають основу всіх тканинних елементів організму.

До складу білків входять вуглець, кисень, водень, азот, іноді сірка, фосфор, залізо. Молекула білка складається з десятків і сотень амінокислот. Структура білкових молекул тварин дуже специфічна й властива тільки даній тварині.

У травному каналі білки розщеплюються до амінокислот; останні не мають специфічних властивостей білків. З амінокислот, перенесених кров’ю до клітин, синтезуються білки, властиві даній тварині. Обмін білків має три етапи.

1. У травному каналі відбуваються процеси розщеплення білків до амінокислот, за рахунок ферментів, а також їх подальше всмоктування в кров. Амінокислоти транспортуються через епітеліальну стінку кишечника і надходять через ворітну вену в печінку, де частина їх затримується і трансформується, а частина переноситься до різних органів і тканин.

2. Проміжний обмін білків починається в печінці, куди надходять амінокислоти, що всмоктались у травному каналі. Тут відбувається їх трансформація – дезамінування, переамінування (або трансамінування), декарбоксилування з відщепленням аміно- і кетогруп за участі специфічних ферментів і утворення нових амінокислот.

Безазотисті залишки амінокислот використовуються в синтезі жирів, вуглеводів і інших сполук.

3. Кінцевими продуктами білкового обміну є діоксид вуглецю, вода і азотовмісні речовини – сечовина, сечова кислота, креатинін, гіпурова кислота та аміак. Ці продукти виводяться з організму або знешкоджуються під час метаболічних реакцій.

У товстому відділі кишечника під впливом гнилісних бактерій триптофан білків корму перетворюється в індол чи скатол, які після всмоктування надходять у кров, а потім у печінку, де інактивуються за рахунок утворення парних сполук: сірчаною та глюкуроновою кислотами, які виводяться з організму сечею. За порушення утворення сечовини в печінці або припинення виведення продуктів білкового обміну в організмі розвивається гіперазотемія – накопичення в крові аміаку, а за порушення діяльності нирок в сечі накопичується сечовина та індикан, а у крові з’являється фенол, паракрезол та інші токсичні продукти, що призводить до уремії.

 Амінокислоти, що йдуть на побудову білків організму, нерівноцінні. Одні з них замінні, інші незамінні. До замінних належать ті кислоти, які можуть синтезуватися в організмі з інших амінокислот.

Незамінні – які не синтезуються в організмі. До них належать: валін, ізолейцин, лейцин, лізин, метіонін, треонін, триптофан, фенілаланін. Якщо цих амінокислот немає в кормі, то в організмі порушується обмін речовин, синтез білків, деяких гормонів, тварина поступово худне і зрештою гине.

Тепер вивчено роль окремих незамінних амінокислот. Наприклад, валін необхідний для нормальної діяльності нервової системи; фенілаланін разом з тирозином необхідний для утворення гормонів адреналіну, норадреналіну й тироксину; триптофан є джерелом синтезу вітаміну РР (нікотинова кислота) тощо. Біологічна цінність білків.

Білки корму, в яких містяться всі незамінні амінокислоти, називаються повноцінними. До них належать тваринні білки (молоко, яйця, м’ясо).

 У більшості рослинних білків (жито, пшениця, овес, кукурудза, горох) деяких незамінних кислот немає або вони містяться в дуже малій кількості. Такі білки не забезпечують усіх потреб тваринного організму, і вони називаються неповноцінними.

Тому, складаючи раціон для тварин, треба враховувати амінокислотний склад кормів. Азотистий баланс. Складовою частиною білка й амінокислот є азот. Потребу організму в білках визначають за кількістю азоту, прийнятого з кормом і виділеного з калом і сечею. За цими показниками роблять висновок про кількість засвоєного білка.

Азотистий баланс – це відношення кількості азоту, що надійшов в організм разом з кормом до кількості азоту, виділеного з нього в процесі обміну речовин. Оскільки виділення азоту відбувається переважно з сечею, то формула азотистого балансу виглядає таким чином: баланс азоту = азот корму – (азот калу + азот сечі).

 Визначивши кількість азоту в кормі, сечі й калі, а в лактуючих тварин і в молоці, встановлюють азотистий баланс. У дорослої здорової тварини за нормальних умов годівлі і утримання кількість виведеного з організму азоту дорівнює кількості азоту, що надійшов з кормом.

Це співвідношення називається азотистою рівновагою. Коли кількість азоту, що надійшов, більша кількості виведеного, то говорять про позитивний азотистий баланс.

Такий баланс спостерігається під час посиленого синтезу білка в період росту і розвитку, під час вагітності, відновного періоду після голодування або хвороби. За негативного азотистого балансу виділяється з організму азоту більше, ніж надходить його з кормом.

Такий стан спостерігається внаслідок годівлі неповноцінними білками, білкового голодування, захворювань, які спричиняють посилений розпад білків тканин. Тривалий негативний азотистий баланс призводить до смерті тварини. Білок в організмі тварини не відкладається про запас, як відкладаються жири і вуглеводи.\

 Проте руйнування їх у процесі обміну йде постійно. Тому для кожного виду тварин існує максимальна і мінімальна межі азотистої рівноваги. Для підтримання азотистої рівноваги необхідне обов’язкове надходження в організм певної кількості білка. Кількість білка, яка необхідна для підтримання життя тварини, називається білковим мінімумом.

Він змінюється залежно від фізіологічного стану організму – вагітності, лактації, росту. Для сільськогосподарських тварин білковий мінімум у грамах на 1 кг їхньої маси приблизно такий: для свині й вівці – 1; для лактуючої корови – 1; для не лактуючої корови – 0,6–0,7; для коня в спокої – 0,7– 0,8; у роботі – 1,2–1,4.

**3.Обмін амінокислот.**

 Після всмоктування в кров амінокислоти зазнають певних перетворень. З них синтезуються білки, властиві даному виду тварин і навіть самій тварині. Частина вільних амінокислот витрачається на синтез біологічно активних речовин – гормонів ферментів, а інша частина зазнає окиснення, внаслідок чого утворюється енергія та кінцеві продукти обміну:

Азотовмісні речовини – аміак, сечова кислота, креатинін, гіпюрова кислота, індикан та вуглекислий газ і вода.

Амінокислоти, які не пішли на синтез білків, відщеплюються в аміногрупи NH2, які передаються іншим аміно- кислотам, і в результаті цього в організмі утворюються амінокислоти, яких йому не вистачає.

Ці процеси відбуваються переважно в печінці, м’язах, нирках. Безазотистий залишок амінокислоти розпадається на вуглекислий газ і воду. При цьому вивільняється енергія, яка використовується організмом.

 У результаті окислення 1 г білка в організмі виділяється 17,6 кДж тепла. Регуляція білкового обміну. Обмін білків в організмі регулю- ється нервовими центрами, розміщеними в гіпоталамусі проміжного мозку.

Гіпоталамус через парасимпатичні нерви регулює синтез білків, а через симпатичні – розщеплення білків. На білковий обмін впливає й кора великих півкуль.

 Центральна нервова система регулює обмін білків через залози внутрішньої секреції: щитоподібні, статеві, надниркові. Гормон гіпофіза – соматотропні – і гормони статевих залоз регулюють синтез білка.

Гормон щитоподібної залози – тироксин – регулює і синтез, і розщеплення білків. Гормони кори надниркових залоз – глюкокортикоїди – регулюють розщеплення білків.

**4.Обмін вуглеводів.**

Вуглеводи – основне джерело енергії в організмі, в результаті окислення 1 г вуглеводів виділяється 17,6 кДж тепла. Деякі вуглеводи, сполучаючись з білками й ліпідами, утворюють структурні компоненти клітин.

Вуглеводи містяться в рослинних кормах у вигляді полісахаридів (глюкоза, фруктоза). Вона витрачається в організмі для енергетичних потреб, відкладається в печінці та м’язах у формі глікогену, а в жирових депо перетворюється в жир.

Глікоген і жир є запасним енергетичним матеріалом. У крові кількість глюкози підтримується на відносно сталому рівні: у жуйних тварин – 40– 60 мг%, у тварин з однокамерним шлунком – 80–100 мг%. Зменшення вмісту глюкози в крові нижче від норми називається гіпоглікемією, або збільшення – гіперглікемією.

Під час гіпоглікемії з’являється м’язова слабість, знижується температура тіла, порушується діяльність центральної нервової системи, виникають судоми і тварини можуть загинути.

 Гіперглікемія може виникати після приймання корму, багатого на глюкозу й сахарозу. Зайва кількість глюкози з крові виводиться нирками, поява її в сечі називається глюкозурією.

Розщеплення вуглеводів в організмі з вивільненням енергії може відбуватися як без участі кисню (анаеробне розщеплення), так і з його участю (аеробне розщеплення).

У результаті анаеробного розщеплення вуглеводів утворюється молочна кислота, яка потім з участю кисню окислюється до води і вуглекислого газу або знову перетворюється в глікоген.

 Дуже важливим процесом окислення вуглеводів у тканинах тварин є їх аеробне розщеплення, за якого кінцевими продуктами є вуглекислий газ і вода. При цьому повністю вивільняється енергія з вуглеводів, яка в основному нагромаджується в АТФ (аденезинтрифосфорній кислоті).

Обмін вуглеводів проходить у три етапи:

1. Процеси травлення, що забезпечують надходження вуглеводів у організм, починаються вже в ротовій порожнині у моногастричних тварин. Під дією амілолітичних ферментів слини розщеплюється крохмаль, у шлунку продовжується їх розщеплення, а подальше перетравлювання вуглеводів здійснюється вже в тонкому кишечнику під дією панкріотичних амілаз.

 2. Проміжний обмін вуглеводів починається в печінці, куди транспортується глюкоза після всмоктування її у кишечнику.

 Печінка бере активну участь у процесах регуляції рівня глюкози в крові: за її надлишку зв’язує, а за недостатності відправляє її в кров, разом з тим печінка забезпечує запас як вуглеводів у вигляді глікогену, так і розпад глікогену до вільної глюкози.

М’язова тканина: під час м’язової активності мускулатура активно поглинає значну кількість глюкози разом з цим накопичує вуглеводи у вигляді глікогену. 3. Кінцевими продуктами вуглеводного обміну є діоксид вуглецю і вода, які виділяються з організму при роботі легенів і нирок. Важливу роль в обміні вуглеводів виконує печінка.

Основна частина всмоктуваних у травному каналі вуглеводів через ворітну вену надходить у печінку, де з глюкози утворюється глікоген, який відкладається про запас.

За недостатнього надходження або посиленого використання глюкози тканинами витрачається глікоген у печінці, який розпадається в ній до глюкози. Регуляція вуглеводневого обміну здійснюється корою великих півкуль, гіпоталамусом, вегетативною нервовою системою і залозами внутрішньої секреції. Симпатична нервова система регулює розпад глікогену до глюкози, а парасимпатична – утворення глікогену з глюкози.

Дуже важливу роль у регуляції вуглеводневого обміну відіграють гормони підшлункової залози – інсулін і глюкагон. Інсулін регулює окислення глюкози в тканинах, синтез глікогену в печінці та м’язах.

Глюкагон впливає на розпад глікогену в печінці до глюкози. Гормон мозкового шару надниркових залоз – адреналін – спричиняє розпад глікогену до глюкози. Гормони кори надниркових залоз – глюкокорти- коїди – регулюють утворення глюкози з амінокислот і жирних кислот.

На обмін вуглеводів впливають також гормон гіпофіза – соматотропін і кортикотропін та гормон щитоподібної залози – тироксин. Соматропін знижує використання глюкози тканинами й підвищує її рівень у крові.

Кортикотропін стимулює утворення глюкокортикоїдів. Тироксин посилює окислення глюкози. Особливості вуглеводного обміну в жуйних. Вміст глюкози в крові жуйних значно нижчий, ніж у тварин з однокамерним шлунком.

Це зумовлене тим, що вуглеводи (клітковина, крохмаль та ін.) зброджуються в рубці до летких жирних кислот: оцтової, пропіонової, масляної. У процесі обміну в організмі жуйних з пропіонової кислоти утворюється глюкоза.

Оцтова кислота є одним з основних джерел енергії – компенсує замість глюкози потребу тварин в енергії. Оцтова й масляна кислоти використовуються для синтезу жиру молока і жиру тіла. Загальна характеристика ліпідів. Ліпіди – це загальна назва для жиру і жироподібних речовин.

Біологічне значення ліпідів багатобічне: від енергетичного забезпечення життєдіяльності до важливих пластичних функцій (побудови клітинних структур) і утворення біологічно активних речовин.

Жири відіграють важливу роль у регуляції тепла в організмі; підшкірна жирова клітковина, як поганий провідник тепла, захищає тіло від надмірної втрати тепла.

Жир входить до складу секрету сальних залоз, який захищає шерсть і шкіру від висихання і надмірного змочування водою.

Жири в організмі сільськогосподарських тварин становлять 10–20% живої маси, а під час відгодівлі – 30% і більше. Жири в організмі можуть утворюватись з вуглеводів і білків.

Проте жири корму не можна замінювати повністю вуглеводами і білками, бо такі жирні кислоти, як лінолева, ліноленова й арахідонова, в організмі не синтезуються. Коли їх не вистачає, у тварин порушується статева функція, знижується еластичність стінок кровоносних судин, порушується обмін жирів. Тому вони повинні входити до складу корму для всіх тварин.

Обмін ліпідів проходить у три етапи:

1. Зовнішній обмін починається в шлунку під дією шлункової ліпази на емульгований жир. Основні процеси травлення здійснюються в тонкому кишечнику ліпазами та естаразами підшлункової залози. Під впливом жовчних кислот відбувається емульгування жирів, завдяки цьому вони стають доступні ферментам у результаті ферментативного розщеплення корму гідролізуються до гліцериду і жирних кислот.

2. Проміжний обмін ліпідів відбувається в печінці, жировій тканині і клітинах різних органів, причому тісно пов’язаний з вуглеводним обміном.

За нормального живлення в організмі депонується від 10 до 20% жиру як резервуару енергії і структурних компонентів тіла.

Жирова тканина це не просто депо жиру, в ній відбуваються інтенсивні процеси обміну у вигляді відкладання жиру у формі тригліцеридів (ліпогенез) і розпаду тригліцеридів із звільненням неетерефікованих жирних кислот (ліполіз).

 3. Кінцевими продуктами ліпідного обміну є діоксид вуглецю і вода, оскільки під дією ліпаз нейтральні жири розщеплюються до гліцерину і жирних кислот, а вже потім у процесах окислення звільняється оксид вуглецю. Продукти неповного окиснення жирів – кетонові тіла виводяться з організму нирками і легенями.

У жуйних особливість ліпідного обміну полягає в тому, що жири корму розщеплюються ферментами мікроорганізмів рубця. Вивільнені гліцерин і галактоза зброджуються до летких жирних кислот, які всмоктуються в рубці, а жирні кислоти разом з нерозчиненими частками корму надходять до 12–палої кишки, де разом з жовчними кислотами утворюють холеїнові комплекси та транспортуються в клітини кишкового епітелію.

Синтезуються мікробіальні ліпіди мікроорганізмами рубця (бактеріями і інфузоріями), які включають до складу власних ліпідів пальмітинову, стеаринову і олеїнову кислоти. Значення жирів в організмі.

Жировий обмін регулюється центральною нервовою системою і залозами внутрішньої секреції. Центри регуляції містяться в гіпоталамусі, вони впливають на жировий обмін через вегетативну нервову систему. Симпатичні нерви посилюють розпад, а парасимпатичні – синтез жиру.

 Діяльність гіпоталамуса контролюється корою великих півкуль. Гормони надниркових залоз – адреналін і норадреналін, гіпофіза – соматропін, щитоподібної залози – тироксин – спричиняють розпад жиру в організмі. Гормони підшлункової залози – інсулін і гіпофіза – пролактин зумовлюють синтез жиру в організмі. Жирові запаси в організмі збільшуються в зв’язку із вживанням їжі понад потребу.

До жироподібних речовин (ліпоїдів) належать фосфоліпіди, стерини й гліколіпіди − це складніші сполуки ніж жири. До їх складу, крім жирів, входять інші речовини.

Ліпіди відіграють важливу фізіологічну роль в організмі. Наприклад, фосфоліпіди входять до складу всіх клітин, є структурною частиною мембрани і ядра клітини.

Вони беруть участь в обміні жирів, синтезі жиру молока, відіграють важливу роль у процесах розмноження і розвитку зародка. Стерини характеризуються великою фізіологічною активністю й належать до найважливіших речовин в організмі тварин.

 Стерини утворюють статеві гормони, гормони кори надниркових залоз, вітаміни D ( кальциферол), жовчні кислоти та інші речовини. Одним з найважливіших для організму стеринів є холестерин. Гліколіпіди містяться у великій кількості в нервових клітинах, а також у клітинах крові. Вони беруть участь у функції нервових клітин і мембрани еритроцитів. Взаємозв’язок обміну білків, вуглеводів і жирів.

Обмін білків, вуглеводів і жирів має специфічні особливості, але поряд з цим існують і загальні закономірності. У процесі обміну їх утворюється піровиноградна кислота, яка є специфічним продуктом обміну.

Вона є продуктом для синтезу вуглеводів і жирів. У процесі обміну з амінокислот утворюються вуглеводи і жири, з вуглеводів – жири, а з жирів утворюється енергія; 60–70% її нагромаджується в аденозинтрифос- форній кислоті, 30–40% перетворюється в теплову енергію, яка виділяється з організму в зовнішнє середовище в процесі тепловіддачі.

**5.Водний обмін.**

Значення води в організмі та джерела її поповнення. Біологічне значення води як універсального розчинника виключно високе.

 Кількість води в організмі тварин складає близько 65% маси тіла, недостатність надходження води викликає особливо важкі порушення життєдіяльності, аж до смерті. Всі біохімічні реакції в організмі йдуть у водних розчинах; складні речовини, що становлять основу живої речовини, можуть синтезуватися тільки у водних розчинах.

Завдяки поляризації молекули води забезпечується її взаємодія з іншими арядженими молекулами.

У процесах гідратації ступінь розчинності електролітів і неелектролітів залежить від співвідношення полярних (гідрофільних) і неполярних (гідрофобних) груп в їх молекулах. Вода необхідна для забезпечення процесів травлення, аналізу смакових якостей корму, розчинення, розм’якшення, створення оптимальних умов для функціонування ферментних систем. У водній фазі відбувається всмоктування поживних речовин і видалення з організму кінцевих продуктів обміну.

 Вода складає основу внутрішньоклітинного обміну. Усередині клітин міститься 71% всіх водних запасів організму. Позаклітинна вода знаходиться усередині судинного русла і в міжклітинному просторі. Циркуляція в організмі води, що містить фізіологічно активні речовини, забезпечує інтеграційні функції ендокринної системи. В організмі тварин активно використовуються термічні властивості води.

Її висока теплоємність у процесі регуляції температури тіла дозволяє приймати і віддавати велику кількість тепла.

Перехід води в мономолекулярний стан вимагає великих витрат теплової енергії, що є одним з найважливіших механізмів терморегуляції.

Життєзабезпечення організму можливе тільки за постійного водообміну між кров’ю і тканинною рідиною, завдяки чому зберігаються об’єм циркулюючої рідини, концентрація в ній хімічних речовин і формених елементів крові. Основний обмін між кров’ю і тканинною рідиною відбувається в капілярах.

 У їх артеріальній частині співвідношення гідростатичного і онкотичного тиску таке, що під впливом високого гідростатичного тиску відбувається перехід безбілкової частини плазми в міжклітинний простір.

По мірі пересування крові по капілярах гідростатичний тиск знижується, а онкотичний підвищується, оскільки за рахунок виходу частини плазми, кров згущується і концентрація альбумінів підвищується. Таким чином, у венозній частині капілярів онкотичний тиск у просвіті судин переважає над гідростатичним, і вода прагне повернутися з тканин у кров.

Разом з циркуляцією рідини в системі кров – тканина необхідне надходження її ззовні з водою і кормом для формування травних соків, всмоктування поживних речовин і виведення кінцевих продуктів обміну. Сама вода теж у ряді метаболічних реакцій є кінцевим продуктом обміну: при окисненні білків, вуглеводів і жиру.

У середньому в процесі метаболізму утворюється до 12 % всього об’єму циркулюючої в організмі води.

У природних умовах кількість тієї води, що надходить до організму, і тієї що виділяється, врівноважується, проте в реальних умовах життєдіяльності залежно від кліматичних чинників, температури тіла, активності м’язової діяльності, складу кормів водна рівновага може коливатися.

У водному обміні істотну роль виконують легені, шкіра, шлунково-кишковий тракт і нирки. З організму через легені вода виділяється у вигляді водяної пари, причому втрати відповідають інтенсивності дихання і температурі тіла.

При посиленому м’язовому навантаженні, специфічному збудженні дихального центру або лихоманці пароутворення зростає у багато разів. Шкіра бере участь у видаленні води з організму. Виділяючись у вигляді поту, вода охолоджує поверхню тіла. Інтенсивність випаровування залежить від різниці температур поверхні тіла і довкілля: за підвищеної температури довкілля зниження температури тіла відбувається за рахунок випаровування секрету потових залоз.

У шлунково-кишковий канал вода поступає під час випоювання і годівлі, частково виводиться з каловими масами.

 Основна участь травного тракту у водному обміні полягає в утворенні травних соків – слини, шлункового, кишкового, підшлункового соків, які у декілька разів перевищують об’єм циркулюючої крові. У процесі всмоктування вода в основному повертається в кров’яне русло, але під час порушення всмоктувальної функції кишечника організм втрачає багато води і розчинених у ній електролітів.

Основним органом, що здійснює регуляцію водно-електролітного обміну внутрішнього середовища організму, є нирки. У нирках структурно-функціональні одиниці – нефрони забезпечують ультрафільтрацію крові з утворенням первинної сечі і реабсорбцію води, іонів і інших сполук з утворенням дефінітивної (вторинної) сечі.

 Потреба води в організмі. Потреба у воді в різних тварин неоднакова, вона залежить також від виду корму. За вживання сухого корму споживається більше води, ніж при вологому. На кожний 1 кг сухої речовини корму корова приймає 4–6 л води, кінь і вівця – 2–3, свиня – 7–8 л.

Регуляція водного обміну здійснюється центральною нервовою системою і залозами внутрішньої секреції. Коли в організмі не вистачає води, підвищується осмотичний тиск тканинної рідини, що призводить до подразнення в тканинах спеціальних рецепторів – осморецепторів.

 Збудження від них іде в гіпоталамус, де міститься центр регуляції водно-сольового обміну. Тут утворюється антидіуретичний гормон, який надходить у гіпофіз, а потім виділяється в кров і приноситься в нирки.

Під впливом цього гормону й альдестерону в нирках посилюється зворотне всмоктування натрію й води. За надлишку води в організмі цих гормонів надходить у кров менше й збільшується виведення води.

Центр регуляції водно-сольового обміну контролює споживання води, всмоктування з травного каналу, перерозподіл її в організмі, виділення води з організму. Центр перебуває під контролюючим впливом кори головного мозку.

**6.Мінеральний обмін.**

Значення та джерела надходження мінеральних речовин для організму. Фізіологічне значення мінеральних речовин полягає у тому, що вони є обов’язковими структурними компонентами всіх органів і тканин організму. Вони входять до складу складних білків, металопротеїдів, що містять в якості складових частин атоми металів (ферум, магній, купрум, цинк, марганець, ванадій, молібден та ін.) і в ролі металоферментів, які виконують виключно важливі і різноманітні функції.

 Як осмотично активні мінеральні речовини, особливо натрій, забезпечують підтримку осмотичного тиску біологічних рідин у внутрішньоклітинному і позаклітинному середовищі.

 Мінеральні речовини беруть активну участь у збереженні водного балансу організму. Знаходячись у складі буферних систем, вони беруть участь у створенні і підтримці кислотно-лужної рівноваги; натрій визначає лужний резерв крові, концентрацію бікарбонатів плазми.

На клітинному рівні відбувається постійний обмін електролітами між внутрішньоклітинним і позаклітинним простором, причому розподіл іонів у збудливих тканинах забезпечує генерацію біопотенціалів (мембранного потенціалу і потенціалу дії), а в незбудливих тканинах є компонентом транспортних систем.

Надходження мінеральних речовин в організм відбувається з кормом і водою, що у деяких випадках за біогеохімічної ситуації, що склалася, може стати причиною дефіциту або надлишку деяких елементів і викликати порушення обміну речовин.

Мінеральні речовини у складі корму тільки після розчинення і переходу до іонізованої форми стають доступними транспортним системам, можуть всмоктуватися в кишечнику, а в складі внутрішньоклітинної і позаклітинної рідини залишається в іонізованому стані або входять у структуру тих чи інших структур.

 Під час обміну речовин мінеральні речовини виводяться з організму з сечею, калом і потом. Макро- і мікроелементи, їх фізіологічна роль. Макроелементи – речовини, що містяться в концентрації мг/100 мл або ммоль/л: натрій, калій, хлор, кальцій, фосфор, залізо, магній, сірку.

Натрій міститься в організмі у вигляді хлористих, двовугл кислих і фосфорних солей. Його більше в рідинах організму (кров, лімфа, тканинна рідина), ніж у клітинах. З кормом натрій надходить в основному у вигляді хлористого натрію. Натрій (разом з калієм) бере участь у створені електричних зарядів у клітинах нервової і м’язової тканини.

Він необхідний для процесів росту, від солей натрію залежить в основному осмотичний тиск.

Натрію в рослинних продуктах мало, тому травоїдні тварини повинні одержувати достатню кількість кухонної солі. Нестача натрію спричиняє порушення травлення, втрату апетиту, м’язову слабкість. Надмірне вживання натрію також шкідливе, особливо для свиней і птахів.

Калій міститься в основному в клітинах організму. Він бере участь у процесах збудження, транспортуванні вуглекислого газу кров’ю, створює електричний заряд у клітинах нервової й м’язової тканини, впливає на роботу серця.

 Калію багато в рослинних кормах, тому травоїдні тварини не страждають від його нестачі. Хлор перебуває в сполуці з натрієм і калієм. Він бере участь в утворенні соляної кислоти шлункового соку, а також у процесі транспортування вуглекислого газу кров’ю, у водному обміні.

Кальцій в основному міститься в кістках, у вигляді фосфорних і вуглекислих солей. Разом з фосфором кальцій становить основну масу кісткової тканини. Крім суто механічної функції, він необхідний для багатьох процесів життєдіяльності.

Так, кальцій бере участь у процесах зсідання крові, стимулює серцеву діяльність, впливає на проникність клітинної мембрани для натрію і кальцію, бере участь у процесі м’язового скорочення. Кальцій знижує збудливість нервової системи, тому за його нестачі в крові у тварин настають судоми. Особливу потребу в кальцію мають молодняк і лактуючі тварини, які виділяють з молоком багато сполук.

Кальцій є в усіх кормах, більше його в грубих. Фосфор міститься в основному в кістковій тканині в тісному взаємовідношенні з кальцієм. Солі фосфорної кислоти входять до складу всіх клітин і міжклітинних рідин, вони є в різних білках, ліпідах і беруть участь у процесах їхнього обміну. Фосфор є дуже важливою частиною нуклеїнових кислот, входить до складу аденозинтрифосфорної кислоти й креатинфосфату, в яких акумулюється енергія, що утворюється в процесі обміну речовин.

Сірка входить до складу деяких білків, амінокислот, гормону інсуліну, вітамінів В1 (тіаміну) і біотину. Особливо багато її в рогах, шерсті.

Сірка надходить в організм разом з білками корму, виводиться з сечею, калом і потом в овець. Залізо входить до складу гемоглобіну, міоглобіну, ферментів, які беруть участь у тканинному диханні.

 В організмі залізо міститься в сполуці з білками й відкладається в печінці, селезінці та слизовій оболонці кишечника. Коли не вистачає заліза, порушується утворення еритроцитів, що призводить до виникнення в тварин анемії. Це спостерігається в молодняку у підсисний період, особливо у поросят. Тому препарати заліза треба давати молодняку в вигляді підкорму.

Потреба в залізі в дорослих тварин задовольняється тією кількістю, яка є в кормах. Магній в основному міститься в кістках і м’язах у вигляді фосфор- нокислого магнію в сполуці з білками.

Він бере участь у процесі м’язового скорочення, активує вироблення антитіл організмом, входить до системи, що забезпечує природну резистентність організму проти різних збудників.

Мікроелементи – речовини, що містяться в концентрації мкг/100мл або кмоль/л: кобальт, мідь, марганець, цинк, йод, фтор, селен, стронцій та ін. Кобальт в організм тварин надходить з кормом, відкладається в основному в печінці, підшлунковій залозі, м’язах.

Він необхідний для утворення еритроцитів і гемоглобіну. Кобальт стимулює ріст молодняку, підвищує молочну й вовнову продуктивність тварин, поліпшує якість сперми.

Кобальт потрібен для синтезу вітаміну В12, посилює активність рубцевої мікрофлори. За його нестачі розвивається анемія, виникають захворювання (лизуха, сухотка), шерсть стає матовою, крихкою.

Йод входить до складу гормону щитоподібної залози – тироксину, роль якого в організмі надзвичайно велика. Нестача йоду порушує функцію щитоподібної залози і призводить до ендемічного зобу, молодняк народжується слабим, нежиттєздатним.

У дорослих тварин за нестачі йоду знижується продуктивність і плодючість. Йод надходить в організм з кормами і водою. Мідь міститься в тварин в усіх органах, але найбільше її в печінці. Вона входить до складу деяких ферментів.

Головне біологічне значення її полягає в стимуляції тканинного дихання, процесів кровотворення й синтезу гемоглобіну. Від нестачі міді в тварин порушується функція нервової, м’язової й кровоносної системи. У великої рогатої худоби знижується молочна продуктивність, відтворювальна здатність, розвивається анемія.

 З організму мідь виділяється з жовчю й частково нирками. Манган міститься в усіх органах і тканинах тварин, але більше його в печінці, кістках, нирках.

Він входить до складу деяких ферментів, бере участь в окисно-відновних процесах, в обміні, білків, жирів і вуглеводів. Відсутність мангану затримує формування кісток, уповільнюється ріст, порушується функція нервової системи і рівноваги, тварини втрачають здатність розмножуватися.

 Надлишок мангану несприятливо впливає на організм, при цьому затримується ріст, руйнується емаль зубів, зміни в кістках нагадують рахіт. Цинк міститься в усіх органах тварин.

Найбільше його в гіпофізі, статевих залозах, печінці, м’язах і спермі. Він є складовою частиною ферменту карбоангідрази, який бере участь у процесах дихання, посилює дію гормонів гіпофіза і гормону підшлункової залози – інсуліну.

За нестачі цинку в кормах погіршуються процеси травлення, всмоктування в кишках затримується ріст і відтворювальна здатність, знижується ріст вовни.

 Надлишок цинку спричиняє в тварин тяжкі отруєння. Фтор міститься в усіх органах тварин. Багато цього елемента в кістках, зубах і спермі. За його нестачі в раціонах у тварин виникає карієс зубів.

Відсутність стронцію спричиняє карієс зубів, а надлишок – стронцієвий рахіт. Регуляція мінерального обміну. Мінеральний обмін тісно пов’язаний з водним обміном.

 Його регулюють гіпоталамус і залози внутрішньої секреції: щитоподібна, прищитоподібна, гіпофіз, надниркові залози.

Гіпофіз регулює функції щитоподібної залози й кіркового шару надниркових залоз. Щитоподібна залоза виділяє гормон тиреокальцитонін, який знижує кількість кальцію і фосфору в крові, а гормон прищитоподібних залоз – паратгормон – збільшує вміст кальцію в крові.

Гормон кори надниркових залоз альдостерон посилює всмоктування натрію в нирках і виведення калію.

**Вітаміни.** Загальна характеристика вітамінів. Вітамінами називають особливу групу біоорганічних сполук, що є життєво необхідними компонентами для обміну речовин. Деякі вітаміни є складовою частиною активних груп ферментів, що утворюються в організмі і забезпечують процеси метаболізму.

Життя без вітамінів неможливе, тому необхідно, щоб вони постійно надходили в організм з кормом.

Деякі вітаміни утворюються в організмі тварин з провітамінів, інші – в шлунково-кишковому каналі синтезуються мікроорганізмами.

Відсутність вітамінів призводить до тяжкого порушення обміну речовин – авітамінозу, за недостатнього вмісту вітамінів виникають гіповітамінози. Вітаміни підрозділяють на дві групи: водорозчинні (В, С, Р) і розчинні в жирах (А, D, E, K).

Жиро- та водорозчинні вітаміни, їх роль. Джерела надходження вітамінів. Вітаміни, розчинні в жирах. Вітамін А (ретинол) утворюється в організмі тварин з рослинного пігменту каротину, який є провітаміном А.

 З однієї молекули бета-каротину утворюється дві молекули вітаміну А, в стінці тонких кишок (свиней, овець), у корів, птиці – печінці. Він бере участь у процесах обміну речовин, підтримує нормальний стан епітелію травного тракту, дихальних, сечостатевих шляхів, шкірного покриву, очей.

Коли його не вистачає клітини роговіють. Ретинол бере участь у процесах фоторецепції (утворення зорових пігментів), у підтримці нормального функціонування залоз внутрішньої секреції (щитоподібної, надниркових, статевих). Він бере участь в утворенні і розвитку кісткової тканини, формуванні структури біомембран клітин, у процесах проліферації і диференціації епітеліальних клітин.

Від нестачі ретинолу в тварин розвиваються захворювання шлунково-кишкового каналу, легень, знижується опір- ність проти інфекційних хвороб. У дорослих тварин знижується продуктивність, порушується статева функція. Вітамін D (кальциферол) – це група вітамінів (D2, D3, D 4, D5, D6). Для сільськогосподарських тварин мають значення вітаміни: ерго- кальциферол-D2 і холекальциферол-D3.

В організмі тварини піддаються біохімічним перетворенням. Ультрафіолетове випромінювання сприяє перетворенню ергостеринів в ергокальцеферол і холекальцеферол.

У печінці вітамін D3 перетворюється спочатку в оксивітамін D3, а потім в нирках в 1,25–дигідрохолекальциферол – надзвичайно активний стероїд.

 Під його впливом в кишечнику посилюється всмоктування кальцію до фосфатів, в кістковій тканині активізуються остеобласти і підвищується здатність до резорбції кістки і мобілізації кальцію, а в ниркових канальцях стимулюється реабсорбція кальцію і фосфатів.

 Основна фізіологічна дія вітаміну D полягає в регуляції енергетичного і мінерального обмінів. Він необхідний для балансу фосфору і кальцію, сприяє відкладенню цих елементів у кістках тварин і шкарлупі яєць, підвищує стійкість організму до інфекційних захворювань, покращує загальний обмін речовин.

Коли в організмі не вистачає вітамінів D, мінералізація кісткової тканини порушується, зупиняються процеси її утворення і регенерації. Кісткова тканина розріджу- ється, втрачає міцність, стає м’якою. Якщо не вистачає вітамінів D, у молодняку розвивається рахіт, у дорослих – остеомаляція, тобто розм’якшення кісток. Остеомаляція найчастіше спостерігається у високопродуктивних корів у період високої лактації. У дорослих тварин також знижується продуктивність і порушується функції відтворення.

Вітаміни групи Е (α, β, γ – токофероли) присутні в багатьох рослинних продуктах, насінні злаків, рослинних оліях. У високих концентраціях вони містяться в молоці, яєчному жовтку, яйцях і зелених кормах, сіні злакових і бобових культур.

Вітамін Е істотно впливає на репродуктивну функцію: бере участь у регулюванні сперматогенезу, сприяє розвитку зародка, попереджає порушення функцій органів розмноження. За його дефіциту відбуваються дегенеративні зміни сперміїв, скелетних м’язів, кардіоміцитів, перероджуються епітеліальні клітини сім’яних канальців, атрофуються зародкові клітини, підвищується проникність і ламкість капілярів, виникають дегенеративні зміни в нервових клітинах.

Бере участь в обміні жирів, білків, вуглеводів, сприяє засвоєнню вітаміну А, провітаміну каротину, впливає на цілісність ліпопротеїдних мембран клітин, субклітинних органел, на активність лізосомальних ферментів, осмотичну резистентність еритроцитів та на розвиток гуморального і клітинного імунітетів. Якщо не вистачає цього вітаміну, порушується утворення сперміїв, у самок гине плід.

 Від тривалої нестачі вітамінів м’язи стають в’ялими, білими; порушується діяльність м’язів серця. Вітаміни групи К (філохінон-К, фарнахінон К, вікасол-К) має антигеморагічні чинники, які є специфічними засобами, що підвищують вміст протромбіну й інших факторів згортання крові за рахунок їх синтезу в печінці.

Вони містяться в зелених частинах рослин. Ці вітаміни беруть участь в утворенні протромбіну, необхідного для зсідання крові. У дорослих тварин вітаміни К синтезуються мікроорганізмами шлунково-кишкового каналу.

Коли не вистачає цих вітамінів, у тварин з’являються крововиливи в м’язах, кишечнику.

Під час гіповітамінозу у молодняку припиняється ріст, зникає апетит, розвиваються паралічі спостерігаються крововиливи в м’язів серця і в’ялість печінки, у дорослої птиці знижується несучість і заплідненість яєць.

Основний продуктивний обмін та загальна енергетична потреба організму, її залежність від різних факторів. Навіть в умовах повного спокою тварини витрачають певну кількість енергії.

 В організмі безперервно витрачається енергія на фізіологічні процеси, які не припиняються ні на хвилину. Відбуваються процеси обміну в клітинах, працюють: серце, легені, печінка, нирки, залози внутрішньої секреції, функціонує нервова система, підтримується постійна температура тіла. Величину обміну речовин і втраченої енергії на всі ці процеси енергії характеризує основний обмін – кількість утворюваної в організмі енергії під час повного м’язового спокою, натщесерце й за оптимальної для кожного виду тварин температури довкіля.

 На основний обмін впливають вік і стать тварин, продуктивність, розміри тварин, час доби і року. Чим молодші тварини, тим вищий обмін; у самців обмін вищий, ніж у самок; у високопродуктивних корів обмін вищий, ніж у тварин середньої і низької продуктивності; у дрібних тварин обмін вищий, ніж у великих; вдень, а також навесні і влітку обмін вищий, ніж уночі, восени і узимку.

 У тварин основний обмін змінюється також залежно від фізіологічного стану: вагітність і лактація підвищують його. Енергія, яка використовується в організмі тварин для утворення різних видів продукції, називається продуктивним обміном.

Отже, загальна енергетична потреба організму складається з енергії основного й продуктивного обміну, необхідної для продуктивності й виконання робіт. Регуляція обміну енергії. Провідна роль в регуляції обміну енергії належить корі головного мозку.

 На обмін енергії впливають гіпоталамус, у якому містяться центри вегетативної нервової системи. Посилює обмін енергії симпатична нервова система. Гіпофіз, щитоподібна залоза, надниркові залози – тироксин і гормон надниркових залоз – адреналін посилюють його.

**Лекція 20.**

**Система органів сечовиділення.**

План

1. Будова і значення системи органів сечовиділення.
2. Нирки, їх будова і типи.
3. Топографія органів сечовиділення.
4. Регуляція процесу сечовиділення.
5. Виведення сечі.

Література :В.І. Ніколаєвич «Анатомія і фізіологія с/г тварин» Київ «Аграрна освіта» 2014р. ст.141-145

**1.Будова і значення системи органів сечовиділення.**

До органів сечовиділення належать парні нирки і сечоводи, непарний сечовий міхур, сечівник, сечостатевий канал.

 У самок сечівник відкривається в сечостатевий присінок.

Органи сечовиділення виробляють сечу, тимчасово її зберігають і виводять з організму. З крові сечею виділяються кінцеві продукти білкового обміну, неповного окиснення жирів і вуглеводів, різні солі та вода.

У сечі містяться деякі гормони (пролан, фолікулін, андростерон). Нирки підтримують сталий осмотичний тиск і хімічний склад крові виділенням надлишків солей, кислих продуктів та інших шкідливих речовин.

Процес виділення сечі надзвичайно складний. На першому етапі виділяється первинна сеча, що містить солі, цукор та інші речовини і суттєво відрізняється від вторинної сечі.

**2.Нирки, їх будова і типи.**

Будова нефрона, як функціональної одиниці паренхіми нирок. Особливості галуження артерій і вен у різних відділах нефрона.

**Нирка (ren, s. néphros**) – парний паренхіматозний орган червоно- бурого кольору, бобоподібної форми, розміщені в черевній порожнині під поперековими хребцями.

Стромою нирок є сполучнтканинна капсула, яка зверху вкрита жиром, а знизу очеревиною. Паренхімою нирок є залозистий епітелій, з якого побудовані нефрони – основні структурні й функціональні одиниці нирок.

 На внутрішньому краї нирок є заглибина – ворота, через які у нирки входить ниркова артерія і нерви, а виходить ниркова вена, лімфатичні судини і сечовід.

 На поздовжньому розрізі видно три шари: зовнішній – кірковий, або сечовидільний; середній, або пограничний; внутрішній – мозковий, або сечовідвідний.

У кірковій зоні, яка знаходиться під капсулою, містяться нефрони. У пограничній зоні знаходяться кровоносні судини. Мозкова зона складається з сечовивідних трубочок і частково нефронів.

Вона формує ниркові піраміди з сосочками, на верхівці яких відкриваються сечовивідні трубочки. Нирки є борозенчасті багатососочкові (у великої рогатої худоби), гладенькі однососочкові (у коней, овець, кіз, собак, кролів), багатососочкові (у свиней), та множинні (у водяних тварин, білих ведмедів).

Множинні нирки складаються з окремих з’єднаних між собою часточок, ніби самостійних маленьких нирок.

У нирках коней ниркові сосочки зливаються в один великий сосочок обернений у ниркову миску.

У нирках свиней ниркові сосочки оточені нирковими чашечками, короткі ходи від яких ведуть у ниркову миску.

 А у великої рогатої худоби відкриваються короткими стовбурцями в дві основні протоки, які, з’єднуючись між собою, утворюють сечовід. Ліва нирка блукаюча і підвішена на короткій брижі.

Сеча утворюється в нефронах паренхіми нирок.

У капіляри судинного клубочка кров надходить з черевної артерії, пройшовши спочатку ниркову артерію, міжчасточкові, дугові, радіальні артерії і приносну артеріолу із судинного клубочка, кров витікає по виносній артеріолі, яка потім вдруге розгалужується на капіляри, що оплітають густою сіткою звивистий нирковий каналець нефрона.

 Кожний звивистий нирковий каналець має низхідне та висхідне коліно, з’єднані між собою петлею Генле. Звивисті ниркові канальця впадають у збірні канальця, які переходять у відвідні канальці. Останні відкриваються на сосочку ниркової піраміди безліччю отворів у чашечці (у великої рогатої худоби), або ниркову миску (у коней, дрібних жуйних і м’ясоїдних).

Стінка звивистого ниркового канальця побудована з одношарового кубічного епітелію. Капсула нефрона разом із судинним клубочком складають ниркове або мальпагієве тільце, де відбувається процес фільтрації плазми крові і утворення первинної сечі.

 Внутрішній листок капсули побудований відростковими, плоскими епітеліальними клітинами – подоцитами, від яких відходять великі відростки – цитотрабекули і малі відростки – цитоподії. До відростків подоцитів тісно прилягають ендотиліальні клітини, стінки капілярів судинного клубочка.

Так утворюється біологічний нирковий фільтр, якому властива напівпроникність, і крізь який відбувається фільтрування плазми крові та утворення первинної сечі. Під час проходження первинної сечі по звивистому нирковому канальцю, стінка якого побудована з одношарового кубічного епітелію з наявністю мікроворсинок на апікальному полюсі, відбувається зворотне всмоктування з нього поживних речовин у кров, таким чином утворюється вторинна сеча, яка відрізняється від первинної сечі за хімічним складом.

Крім кіркових нефронів, де відбувається утворення сечі, у складі паренхіми нирок містяться ще так звані юкстамедулярні нефрони, навколо яких скупчується цілий комплекс ендокринних клітин, що синтезують гормони (ренін та ін.) за допомогою цих гормонів регулюється течія крові по нирках і утворення сечі.

**Ниркова миска (pelvis renalis)** – це розширений початок сечоводу, що лежить у воротах нирки. У порожнину миски виступають сосочки ниркових пірамід, слизова оболонка її вистелена багатошаровим перехідним епітелієм.

У великої рогатої худоби нирки борозенчасті, багатососочкові. Ниркові сосочки обмежені нирковими чашами.

Чаші відкриваються в дві основні протоки й утворюють сечовід. Ниркової миски немає. Ліва нирка за формою нагадує біб, скручена по довгій осі. Каудальний кінець її товщий від краніального.

Нирка лежить на рівні 2–5-го поперекових хребців і висить на короткій брижі. Права нирка міститься попереду лівої нирки на рівні від 12–13-го ребра до 2–3-го поперекових хребців. У кози й вівці нирки гладенькі, багатососочкові, товсті, бобоподібної форми.

Є ниркова миска. Права нирка торкається печінки і утворює ниркове втиснення. Ліва нирка лежить на рівні 3–6-го поперекових хребців. У коня нирки гладенькі, однососочкові.

Права нирка серцеподібної, а ліва – бобоподібної форми. Ниркових чаш немає. Ниркова миска продовжується в кінцеві заглибини.

Ліва нирка розміщена на рівні від 18-го грудного до 3-го поперекового хребця, а права – від 14–15-го ребра до 2-го поперекового хребця. Права нирка утворює на печінці втиснення.

У свині нирки гладенькі, багатососочкові, бобоподібної форми. Ниркові сосочки обмежені нирковими чашами, що з’єднуються з нирковою мискою. Обидві нирки лежать майже на одному рівні – 1–4-го поперекових хребців. Права нирка не досягає печінки.

У собаки нирки гладенькі, однососочкові, бобоподібної форми, товсті. Кінцеві заглибини виражені менше, ніж у коня. Нирки розміщені на рівні 1–3-го поперекових хребців. Права нирка торкається печінки.

Сечовивідні шляхи: сечоводи, сечовий міхур сечовидільний та сечостатевий канали, їх особливості в самців і самок різних видів.

**3.Топографія органів сечовиділення.**

 Сечовід (uréter) – парний трубчастий орган, який проводить сечу з нирки в сечовий міхур. Він розміщений на бічній стінці черевної порожнини.

У сечоводі розрізняють черевну і тазову частини. У тазовій порожнині сечовід переходить на дорсальну стінку сечового міхура, косо пронизує останню і, пройшовши певну відстань (3–5 см) між м’язовою й слизовою оболонками, відкривається біля шийки сечового міхура.

Таке співвідношення сечоводу з оболонками сечового міхура запобігає зворотному відтоку сечі. Слизова оболонка сечоводів вистелена перехідним епітелієм, у початковій частині містить слизові залози.

М’язова оболонка побудована з непосмугованої м’язової тканини. Зовні сечоводи вкриті серозною оболонкою – одношаровим плоским епітелієм.

**Сечовий міхур (vésica urinária)** – це непарний еластичний порожнистий орган овальної форми, що виконує роль резервуара, в якому накопичується сеча. Порожній сечовий міхур має округлу форму, зморшкуватий, з товстими стінками. Сечовий міхур розміщений на дні тазової порожнини і в наповненому стані звисає в черевну порожнину.

У сечовому міхурі розрізняють тіло, верхівку і шийку, що спрямована каудально і переходить у сечівник. Слизова оболонка сечового міхура блідо-рожева, вистелена перехідним епітелієм, без залоз.

М’язова оболонка товста, складається з двох поздовжніх (зовнішнього й внутрішнього) та колового шарів непосмугованих (гладеньких) м’язових волокон. Останній шар розміщений між поздовжніми шарами. Коловий шар утворює в ділянці шийки сечового міхура стискач. Верхівка й тіло сечового міхура вкриті серозною оболонкою, а його шийка – адвентицією.

 **Сечівник (uréthra)-** має значні статеві особливості. У самок він короткий і широкий, має вигляд прямої трубки, що починається від шийки сечового міхура, спрямовується назад і вгору. Він відкривається в нижню стінку статевих органів на межі між піхвою і сечостатевим синусом – зовнішнім отвором сечівника.

Слизова оболонка сечівника вистелена перехідним епітелієм, без залоз. У товщі слизової оболонки проходять великі вени.

М’язова оболонка складається з непосмугованої м’язової тканини, проте в каудальній частині знаходяться посмуговані м’язові волокна, які формують сечівниковий м’яз, виконуючи функцію стискача. У корови сечівник завдовжки 10–14, у кобили – 6–8 см. У самців сечівник майже відразу з’єднується із сім’явипорскувальною протокою, утворюючи сечостатевий канал. Сечівник починається внутрішнім отвором у шийці сечового міхура, а зовнішнім отвором закінчується на голівці статевого члена.

**4.Регуляція процесу сечовиділення.**

Виділення – необхідна умова кінцевого обміну речовин. У процесі обміну речовин у клітинах тіла тварин відбуваються як реакції анаболізму (синтезу), так і реакції катаболізму (розщеплення), з утворенням енергії та кінцевих продуктів обміну, які є непотрібними та шкідливими і підлягають виведенню з організму.

З припиненням виділення із організму кінцевих продуктів обміну речовин і це в першу чергу стосується кінцевих продуктів обміну білків, наступає їх накопичення в організмі, що призводить до смерті на 4–6 добу після припинення цієї функції. Це є обов’язковою умовою життя, інакше настає самоотруєння й тварина гине.

Виведення продуктів життєдіяльності називається екскрецією. Видільними органами тварин є нирки, потові залози, легені, кишечник.

Основними органами виділення у сільськогосподарських тварин є нирки, які забезпечують виділення з організму кінцевих продуктів обміну речовин (до 80% від загальної кількості), а також води, різних солей та інших речовин.

Сеча утворюється в результаті складної роботи нирок.

Кров у нирках проходить через дві капілярні сітки: капіляри мальпігієвого клубочка і капіляри стінок покручених канальців.

Тварини за добу виділяють різну кількість сечі: велика рогата худоба – 6–25 л, коні – 3–10, свині – 2–6, вівці і кози – 0,5–2, собаки – 0,04 – 2 л і залежить від багатьох факторів: об’єму спожитої води; складу раціону; температури довкілля; величин фізичного навантаження; сезону, року, часу доби.

Вживання великої кількості води і соковитих кормів супроводжується збільшенням діурезу (поліурія), і навпаки обмежене споживання води і соковитих кормів призводить до зменшення діурезу (олігурія).

 Вночі діурез менший ніж удень. Збільшення його спостерігається за окремих захворювань (цукровий діабет, нецукровий діабет та ін.), а тож під час застосування сечогінних засобів. Фізичні властивості сечі. Колір сечі залежить від виду тварин і величини діурезу.

У коней свіжовиділена сеча має колір від блідо- до буро-рожевого, у жуйних тварин – від світло-жовтого до світло- коричневого, у свиней вона світло-жовтого кольору, а у собак і котів – від світло-жовтого до жовтого кольору.

Колір сечі у здорових тварин залежить від вмісту в ній солей і пігментів (урохром, уробілін та ін.). За патологічного стану сеча може набувати різних кольорових відтінків. Колір сечі може змінитися також під час застосування певних лікарських засобів.

Прозорість сечі. За винятком однокопитних свіжа сеча у здорових тварин прозора, чиста і не містить осаду. Помутніння сечі спостерігається за наявності в ній великої кількості солей, епітеліальних і кров’яних клітин, слизу та бактерій. У коней сеча мутновата, оскільки в ній міститься кальцій гідрокарбонат.

 Консистенція сечі у здорових тварин, крім однокопитних, водяниста. У коней сеча слизова від домішування муцину.

Під час переливання сеча однокопитних розтягується у вигляді ниток. Водяниста консистенція сечі у коней спостерігається під час поліурії. Запах сечі в кожного виду тварин специфічний.

**Хімічний склад сечі.**

 У сечі сільськогосподарських тварин міститься значна кількість різних органічних і неорганічних речовин. У склад сечі входить близько 96 % води і 4 % сухих речовин органічної і неорганічної природи.

Органічні сполуки – азотвмісні продукти обміну білка (сечовина, сечова кислота, пуринові і піримідинові основи, креатинін, креатин, гіпурова кислота, індикан та ін.). Основну масу органічного залишку сечі займає сечовина. На азот цієї сполуки припадає близько 80–90 % всього азоту сечі. Із речовин органічної природи в сечі містяться також у невеликій кількості пігменти (урохром, уробілін, уробіліноген), вітаміни (С, В1 В2, В6, В12 та ін.), гормони та продукти їх обміну (естрол, андростерон та ін.), ліпіди (холестерин, нейтральні жири та ін.), а також ферменти (протеїнази, ліпази, амілази та ін.).

Крім органічних речовин у сечі тварин містяться також неорганічні речовини. Їх вміст дещо менший порівняно із органічними речовинами. Неорганічні компоненти сечі представлені хлористими, вуглекислими, фосфорнокислими солями натрію, калію, магнію, кальцію.

 У невеликій кількості в сечі містяться оксалати і фосфати кальцію, а також різні мікроелементи (йод, кобальт, мідь, фтор, цинк та ін.). Серед неорганічних речовин у сечі найбільше є хлориду натрію. Сірка виділяється із сечею у вигляді сульфатів. Аміак міститься в сечі переважно у вигляді сульфату і хлориду амонію.

Патологічними компонентами сечі можуть бути: білок (протеїнурія), глюкоза (глюкозурія), кетонові тіла (ацетонурія), жовчні (білірубінурія) і кров’яні (гемоглобінурія) пігменти.

 Сеча утворюється в нефронах нирок у результаті складних фізіологічних і біохімічних процесів. В основі утворення сечі в нефронах нирок лежить три процеси: фільтрація, реабсорбція, секреція. Фільтрація. Кров фільтрується з канальцевих капілярів під дією тиску до капсули Боумена. Цей клубочковий ультрафільтрат – первинна сеча.

**5.Виведення сечі.**

Тривалість випорожнення залежить від подразнення струменем сечі, що витікає з механорецепторів сечівника. Під час подразнення симпатичного нерва спостерігається розслаблення м’язів сечового міхура і замикання його сфінктерів. Центр сечовипускання знаходиться у крижовому відділі спинного мозку.

 Рефлекс сечовипускання у сільськогосподарських тварин контро- люється вищими відділами центральної нервової системи, зокрема корою великих півкуль головного мозку.

 На діяльність сечового міхура сільськогосподарських тварин легко виробляються рефлекси на сечовипускання та умовно-рефлекторне гальмування їх. Виведення сечі.

 Показники сечовиділення у здорових тварин залежать від виду, статі, фізіологічного стану, температури зовнішнього середовища.

Тривалість акту сечовиділення у корів – 1–2 хв. У бугаїв, коней, кнурів, баранів, козлів і кобелів він більш тривалий. У баранів, бугаїв, козлів сеча виводиться повільним тонким струмком.

У корів і кобил – сильним дугоподібним струмком. У жеребців потік сечі сильний, остання її порція виділяється поштовхоподібно внаслідок скорочення черевних м’язів. Кнури випускають сечу переривисто.

Під час здійснення сечовиділення окремі види тварин приймають особливу позу, а саме корови і свиноматки вигинають спину, піднімають хвіст і розставляють задні кінцівки, кобили дещо виставляють уперед задні кінцівки і злегка згинають їх, а після закінчення сечовиділення в них спостерігається мигання соромітних губ. Самки собак присідають. Жеребці розставляють задні кінцівки і злегка присідають.

У кнурів під час сечовиділення скорочуються м’язи препуція і черевної стінки.

У бугаїв, баранів і козлів поза не змінюється. Кобелі під час сечовиділення зупиняються біля “сечових місць” і піднімають одну з тазових кінцівок. У різних видів сільськогосподарських тварин є неоднакова частота акту сечовиділення: велика рогата худоба 10–12 разів; коні 5–7; свині 5–8; вівці, кози, собаки й коти 3–4 рази впродовж доби.

**Лекція 21.**

**Система органів розмноження.**

План

1.Загальні закономірності будови органів розмноження.

2.Органи розмноження самців, їх характеристика.

3.Придаткові статеві залози.

Література :В.І. Ніколаєвич «Анатомія і фізіологія с/г тварин» Київ «Аграрна освіта» 2014р. ст.145-159

**1.Загальні закономірності будови органів розмноження.**

 Органи розмноження забезпечують відтворення тварин, а відповідно, і збереження певного виду.

Статевій системі властива й гормональна функція, яка впливає на ріст і розвиток організму. Статевий апарат самців і самок має багато спільного в будові: статеві залози (парні) у самців – сім’яники, у самок – яєчники, які виробляють здатні до запліднення статеві клітини; статеві протоки, що проводять статеві клітини – сім’явиносна протока (сім’япровід) у самців і маткова труба (яйцепровід) у самок; матка розвинута у самок і призначена для виношування плода;

Зовнішні статеві органи: у самців – статевий член, у самок присінок піхви, соромітні губи з соромітною щілиною й клітором, які забезпечують контакт статевих органів.

**2.Органи розмноження самців, їх характеристика.**

Органи розмноження самців (órgana genitália masculína) складаються із сім’яникового мішка, парних сім’яників, придатків сім’яників, сім’явиносних проток, сім’яного канатика, сечостатевого каналу, додаткових статевих залоз, статевого члена і препуція. Сім’яники як статеві залози і залози внутрішньої секреції.

Роль придатків сім’яників у дозріванні і формуванні сперміїв. Сім’яник (téstis, s. órchis) – парний орган яйцеподібної форми, дещо сплющений з боків. Лівий сім’яник більший за правий.

Особливо великі сім’яники у жуйних і кнура. На сім’янику розрізняють: два кінці – головчастий і хвостатий, два краї – придатковий і вільний, дві поверхні – латеральну й медіальну.

Зовні сім’яник вкритий спеціальною піхвовою оболонкою, яка переходить на придаток сім’яника, утворюючи брижу сім’яника. Під серозною оболонкою розміщена щільна білкова оболонка. Від неї з боку головчастого кінця відходять сполучнотканинні тяжі, які тягнуться в бік хвостатого кінця, формуючи середостіння та перегородочки сім’яника. Останні поділяють сім’яник на часточки.

У білковій оболонці, середостінні та перегородочках проходять судини й нерви. Судини особливо помітні на білковій оболонці. Всередині часточок сім’яника міститься паренхіма сім’яника, яка складається із звивистих сім’явиносних трубочок та проміжної (інтерстиціальної) тканини. У звивистих сім’явиносних трубочках утворюються і розвиваються сперматозоони. Клітини проміжної тканини виділяють статевий гормон самців.

Придаток сім’яника (epididymis) розміщений у вигляді тонкого тяжа на придатковому краї сім’яника і з’єднується з ним брижею, а з латеральної поверхні між ними є вузька щілина – придаткова пазуха.

Форма придатка і ступінь його розвитку у тварин надзвичайно різні. У придатках сім’яника розрізняють голівку, тіло і хвіст.

Виносні канальці переходять у протоку придатка сім’яника, яка переходить у сім’явиносну протоку. У протоці придатка зберігаються статеві продукти.

Придаток сім’яника з’єднується із сім’яником власною зв’язкою сім’яника, а із загальною піхвовою оболонкою — пахвинною зв’язкою.

Сім’явиносна протока, або сім’япровід (dúctus déferens) починається з хвоста придатка сім’яника і є довгою, вузькою трубкою. Стінка сім’явиносної протоки складається із слизової, м’язової та серозної оболонок.

Сім’явиносна протока проходить через пахвинний канал у черевну порожнину в складі сім’яного канатика, потім прямує в складці сім’явиносної протоки у тазову порожнину.

У тазовій порожнині сім’явиносні протоки розміщені на дорсальній стінці сечового міхура в сечостатевій складці.

Позаду шийки сечового міхура сім’явиносні протоки з’єднуються з вивідними протоками міхурцевих залоз, утворюючи парну сім’явипорскувальну протоку, яка відкривається на сім’яному горбку.

У жеребця і бугая кінцеві відділи сім’явиносних проток утворюють розширення — ампулу сім’явиносної протоки.

Ампули містять залозисту тканину. Між ампулами, в сечостатевій складці, розміщена чоловіча матка. Сім’яний канатик (funículus spermáticus) – це складка сім’яникової брижі, в якій розміщені сім’явиносна протока, сім’яникова артерія і вена, нерви, лімфатичні судини та внутрішній підвішувач сім’яника.

Сім’яний канатик лежить у пахвинному каналі, має форму конуса, розширена частина якого спрямована до сім’яника і його придатка. Сім’яникова артерія знаходиться в судинній складці, яка по черевній стінці спрямовується дорсально до аорти. У складці проходять вена і нерви.

Сім’яникова вена формує лозоподібне сплетення. Сім’явиносна протока розміщена з медіального боку брижі.

Сечостатевий канал (canális urogenitális) утворюється сечівником і сім’явиносними протоками, призначений для виведення сечі та сперми.

 Канал поділяється на тазову частину, яка позаду сідничної дуги переходить у статевочленну (губчасту) частину. Остання розміщена на вентральній поверхні статевого члена і на його голівці закінчується зовнішнім отвором. При переході тазової частини в статевочленну утворюється перешийок сечостатевого каналу.

Стінка сечостатевого каналу складається із слизової, судинної (кавернозної) та м’язової оболонок.

 Слизова оболонка вкрита перехідним епітелієм. Судинна оболонка (кавернозна) в тазовій частині слабше виражена, ніж у статевочленній. Основою оболонки є сполучна тканина, що містить еластичні й непосмуговані м’язові волокна та густу сітку кровоносних судин з розширеннями — лакунами.

Під час ерекції лакуни заповнюються кров’ю, забезпечуючи зіяння сечостатевого каналу. М’язовий шар складається з товстого шару посмугованих м’язових волокон, які формують сечостатевий м’яз.

Додаткові статеві залози виділяють секрет у тазову частину сечостатевого каналу. Секрети цих залоз є необхідним середовищем для сперматозоонів, виділяються в певній послідовності і мають спеціальне призначення.

**Статевий член (pénis)** - складається з печеристого тіла та сечостатевого каналу. Парні печеристі тіла члена розміщені дорсально від сечостатевого каналу і розділені поздовжньою фіброзною перегородкою.

Печеристе тіло складається з білкової оболонки і печеристих порожнин. Білкова оболонка щільна, фіброзна, утворює перетинки, або трабекули, які обмежують печеристі порожнини (каверни).

Перетинки містять непосмуговані м’язові волокна. Каверни – це видозмінені судини, які всередині вкриті ендотелієм. Кров до статевого члена приноситься глибокою артерією статевого члена, а відводиться внутрішніми соромітними венами.

У стані ерекції статевий член видовжується, потовщується і стає щільним внаслідок того, що каверни наповнюються кров’ю.

На статевому члені розрізняють голівку, тіло, корінь і дві ніжки. Ніжки беруть початок від сідничних горбів, що обмежені сідничнопечеристим м’язом.

При сходженні між собою ніжки утворюють корінь члена, який переходить у тіло, що закінчується голівкою.

Тіло статевого члена на вентральній поверхні несе сечостатеву борозну. На голівці статевого члена розрізняють вінець голівки, шийку і перегородку.

**Препуцій, або крайня плоть (prepútium)**, – складка шкіри, яка вкриває зовні голівку статевого члена. Внутрішня пластинка крайньої плоті дуже ніжна і переходить безпосередньо на голівку, вкриваючи її. Вона містить видозмінені сальні залози – залози крайньої плоті, які виділяють секрет – смегму, що має специфічний запах.

 Препуцій натягується на голівку статевого члена. Сім’яниковий мішок, мошонка. Значення їх для підтримки температурного режиму під час розвитку сперміїв.

**Сім’яниковий мішок (sáccus testiculáris)** – це випин черевної стінки, в якому розміщені сім’яники й придатки сім’яників. Форма сім’яникового мішка, ступінь його звисання та розміщення під черевною стінкою значно різняться у тварин. В одних тварин він зміщений більш назад і наближається до анального отвору (кнур), у інших, навпаки, більше зміщується краніально і звисає у вигляді відтягнутого мішка (жуйні).

Сім’яниковий мішок складається з мошонки, загальної піхвової оболонки та зовнішнього підвішувача сім’яника.

**Мошонка (scrótum)** – складається зі шкіри і м’язовоеластичної (м’язистої) оболонки. Шкіра мошонки вкрита рідким волоссям, зморшкувата, з потовими та сальними залозами.

По середній лінії виділяється шов, який поділяє її на праву й ліву половини. Завдяки скороченню м’язових волокон мошонка або піднімається до стінки черевної порожнини або опускається вниз від неї так регулюється температурний режим розвитку сперматозоонів у сім’яниках (температура в мошонці повинна становити на 1–4 0С нижче від температури тіла).

 Шкіра щільно з’єднується з м’язистою оболонкою, яка бере участь в утворенні серединної перегородки. Перегородка поділяє порожнину мошонки на дві камери.

Загальна піхвова оболонка (túnica vaginális commúnis) – складається з двох пластинок, які міцно з’єднані між собою. Зовнішня пластинка – фасціальна (продовження поперечної черевної фасції), внутрішня – серозна (продовження пристінкової пластинки очере- вини).

Разом пластинки формують піхвовий мішок, у якому міститься піхвова порожнина. Між загальною піхвовою оболонкою і мошонкою знаходиться слабовиражена зв’язка мошонки.

 Пахвинна зв’язка з’єднує загальну піхвову оболонку з хвостом придатка сім’яника. Ця зв’язка міцна, її перерізують під час кастрації відкритим способом. Зовнішній підвішувач сім’яника є продовженням внутрішнього черевного косого м’яза живота і розміщений на латеральній поверхні загальної піхвової оболонки. Зовні м’яз вкритий фасцією підвішувача сім’яника, яка є залишком фасції зовнішнього косого м’яза живота.

Особливості будови статевих органів у самців. У бугая сім’яниковий мішок розміщений перед лобковими кістками, кисетоподібний, шкіра непігментована.

Сім’яники розміщені в мішку вертикально, головчастим кінцем догори. Вони добре розвинуті, мають видовженоовальну форму, на розрізі – жовтуватий колір.

Придаток сім’яника розвинутий слабо, звужений. Власна зв’язка сім’яника не виражена. Лівий сім’яник більший, ніж правий.

Сім’яний канатик звужений. Сім’явиносна протока в кінцевому відділі утворює розширення – ампулу. Сечостатевий канал має човноподібну ямку, яка знаходиться каудально від перешийка сечостатевого каналу.

Статевий член довгий, каудально від сім’яникового мішка утворює сигмоподібний згин. Згин під час ерекції випрямляється. Печеристі порожнини розвинуті слабо. Голівка статевого члена потоншена і утворює шийку, спереду від якої знаходиться чохол голівки. Зліва від чохла розміщений сечостатевий відросток.

Порожнина крайньої плоті довга (до 40 см). Крім краніального м’яза є каудальний м’яз крайньої плоті. Він починається в ділянці сім’яного канатика і відтягує крайню плоть назад, оголюючи голівку статевого члена.

 Придаток сім’яника добре розвинутий, із сім’яником з’єднаний рухомо. Сім’яний канатик біля сім’яників дуже розширений. Ампули сім’явиносних проток широкі.

 Міхурцеві залози грушоподібної форми, мають порожнину. Застінна частина передміхурової залози масивна, складається з правої й лівої часток, з’єднаних перешийком.

Цибулино-сечівникові залози розвинені. У сечостатевому каналі розсіяні залози. Статевий член має добре розвинуті печеристі порожнини. На дорсальній частині голівки виступає дорсальний відросток. Голівка на кінці потовщена у вигляді вінця. На передній поверхні голівки знаходиться ямка голівки, з якої виступає відросток сечостатевого каналу.

Крайня плоть подвійна: із зовнішнім і внутрішнім листками. Відповідно розрізняють два отвори крайньої плоті – зовнішній і внутрішній. Внутрішня крайня плоть сформована подвоєнням внутрішньої пластинки зовнішньої крайньої плоті і називається кільцем крайньої плоті.

Пластинки крайньої плоті мають сальні й потові залози. У кнура сім’яниковий мішок міститься поблизу відхідника (анального отвору). Сім’яники розміщені майже вертикально, головчастим кінцем вниз і дещо вперед, а придатком сім’яника вперед.

Статевий член має сигмоподібний згин. Сечостатевий канал позаду перешийка має човноподібну ямку. Сечостатеві залози розсіяні в слизовій оболонці.

Порожнина крайньої плоті довга, на дорсальній стінці є випин крайньої плоті, який досягає значних розмірів (до 15 см завширшки).

**3.Придаткові статеві залози.**

 До цих залоз належать міхурцева, передміхурова та цибулино-сечівникова.

Секрет залози виділяється в канал перед проходженням сперматозоонів. До додаткових статевих залоз слід віднести розсіяні по сечостатевому каналу незначні за розмірами сечостатеві залози, які виділяють невелику кількість секрету.

**Міхурцева залоза (gl. vesiculáris)** – парна, розвинута в різних тварин неоднаково, розміщена в сечостатевій складці дорсально від сечового міхура.

Вивідна протока залози зливається і сім’явиносною протокою, утворюючи сім’явипорскувальну протоку. Секрет залози клейкий виділяється в останню чергу.

**Передміхурова залоза (prostáta)** – непарна, обмежує початкову частину сечостатевого каналу. Вона буває застінна і пристінна. Застінна частина розміщена дорсально на шийці сечового міхура та початковій частині сечостатевого каналу.

Вона відкривається численними вивідними протоками латерально від сім’яного горбка. Пристінна, або розсіяна, частина залози розміщена між слизовою й м’язовою оболонками сечостатевого каналу. Її численні протоки відкриваються в дорсальну стінку каналу отворами, розміщеними в чотири ряди.

Ступінь розвитку передміхурової залози залежить від ступеня розвитку сім’яників, тобто сильніше вона розвинута у тварин з великими сім’яниками. Рідкий секрет залози виділяється разом із сперматозоонами, розбавляючи їх густу масу.

**Цибулино-сечівникова залоза (gl. bulbourethrális)** – парна, розміщена в кінцевому відділі тазової частини сечостатевого каналу.

Залоза прикрита цибулино-печеристим м’язом. Протока залози відкривається в дорсальну стінку сечостатевого каналу.

Секрет залози виділяється в канал перед проходженням сперматозоонів. До додаткових статевих залоз слід віднести розсіяні по сечостатевому каналу незначні за розмірами сечостатеві залози, які виділяють невелику кількість секрету.

**Лекція 22.**

**Органи розмноження самок, їх характеристика.**

План

1.Будова статевих органів.

2.Будова і типи маток у різних тварин.

Література :В.І. Ніколаєвич «Анатомія і фізіологія с/г тварин» Київ «Аграрна освіта» 2014р. ст.366-397

**1.Будова статевих органів.**

До статевих органів самок належать: яєчники, в яких утворюються жіночі статеві клітини (яйцеклітини ) і статеві гормони; маткові труби (яйцепроводи) – сприймають яйцеклітини і переміщують їх у матку; матка – призначена для розвитку плода; піхва – це орган парування та родовий шлях; присінок піхви – це продовження піхви; зовнішні статеві органи.

Яєчники як статеві залози і залози внутрішньої секреції, їх розміщення і особливості в різних тварин. Яйцепроводи.

**Яєчник (ovarium)** – парний орган овальної форми. Яєчники невеликі, найбільші за масою вони у кобили – 20–40 г , у корови – 12– 16, у свині – 7–9 і у собаки – 1 г.

 У молодих тварин яєчники дещо менші, ніж у дорослих , хоча з віком вони значно зменшуються. На яєчнику розрізняють: два кінці – трубний і матковий, два краї – брижовий і вільний і дві поверхні – латеральну й медіальну.

 До трубного кінця прикріплюється лійка маткової труби, а до маткового – власна зв’язка яєчника, яка продовжується до рога матки. Зовні яєчник вкритий не серозною оболонкою (за винятком кобили), а поверхневим (зародковим) епітелієм.

 Під епітелієм розміщена паренхіматозна (фолікулярна) зона, яка складається в основному з фолікулів, жовтих тіл та інтерстиціальних клітин. Це паренхіма яєчника.

У сполучнотканинному остові судинної зони проходять судини, нерви та непосмуговані м ‘язові клітини. У фолікулярній зоні знаходяться фолікули на різній стадії розвитку: первинні яєчникові фолікули та вторинні фолікули. Останні, в міру дозрівання, переміщуються з глибини до поверхні яєчника. Зрілі фолікули – пухирчасті (графові міхурці) містять зрілі яйцеклітини.

У корови фолікули добре помітні на поверхні яєчника і виділяються на ній великими виступами (їх можна пропальпувати через пряму кишку). Пухирчасті фолікули лопаються, фолікулярна рідина виходить разом з яйцеклітиною. Цей процес називається овуляцією.

Після овуляції в яєчнику на місці фолікула, що лопнув, протягом кількох днів формується жовте тіло залоза внутрішньої секреції, яка особливо розвивається під час вагітності.

Якщо вагітність не настала, жовте тіло розсмоктується. Яєчник тією чи іншою мірою обмежений брижею яєчника, що формує яєчникову сумку. Глибина й розміри сумки у свійських тварин різні. У корови яєчники овальні з гладенькою поверхнею. Правий яєчник більший від лівого.

Довжина яєчників – 2–4 см. Яєчники підвішені на рівні крижового горба клубової кістки. У кобили яєчники бобоподібної форми, 8–15 см завдовжки. Зовні вони вкриті серозною оболонкою.

Овуляція відбувається в одному місці, яєчниковій ямці, де немає серозної оболонки. Яєчники лежать позаду нирок. У свині яєчники мають горбкувату поверхню, оточені добре розвиненою яєчниковою сумкою. Розміщені на рівні 5–6-го поперекових хребців.

У суки яєчники невеликих розмірів і повністю знаходяться в яєчниковій сумці. Розміщені на рівні 3–4-го поперекових хребців.

**Маткова труба (tuba uterina)** – це парні, тонкі, дещо звивисті трубки, які з’єднують яєчники з рогами матки. Яєчниковий кінець маткової труби розширений і формує лійку маткової труби. Остання обмежена торочками труби. У глибині лійки є черевний отвір маткової труби, крізь який маткова труба з’єднується з очеревинною порожниною.

З протилежного кінця розміщений матковий отвір, що веде в ріг матки. Черевний отвір веде в ампулу маткової труби, яка ближче до матки звужується і називається перешийком маткової труби.

Маткова труба лежить у брижі, що є частиною широкої маткової зв’язки. Слизова оболонка маткової труби вкрита війчастим епітелієм.

 М’язова оболонка складається з непосмугованих (гладеньких) м’язових волокон, скорочення яких сприяють просуванню яйцеклітин. Зовнішня серозна оболонка побудована з одношарового плоского епітелію.

Довжина маткової труби найбільша у кобили – 14–30 см, у корови – 21–28, у свині – 15–25, у дрібних жуйних – 14–16 та у суки – 4–10 см.

**2.Будова і типи маток у різних тварин.**

Особливості слизової оболонки матки залежно від типу плацент. Матка (uterus, s. metra) – це добре розвинутий порожнистий орган. У свійських тварин вона дворогого типу. Основу матки становить непарне, дещо сплющене зверху вниз тіло з порожниною всередині.

Тіло матки краніально продовжується в парні роги матки, форма і розмір яких у тварин значно різняться. Дуже довгі роги матки у свині.

Тіло матки, звужуючись у каудальному напрямі, переходить у непарну шийку матки. Всередині шийка має обмежений значними поздовжніми складками звужений канал, що відкривається в піхву зовнішнім матковим отвором, а в порожнину матки – внутрішнім отвором.

Основу шийки матки становить коловий м’яз. Шийка матки в звичайному стані закрита, всередині неї є слизова пробка, яка особливо щільна під час вагітності. Форма шийки матки у тварин різна. В одних тварин вона різко виступає в піхву (у кобили, корови, хижаків, оленів ), в інших цього не спостерігається (у свині, вівці).

У стінці матки розрізняють три оболонки: слизову, м’язову й серозну.

**Слизова оболонка матки (endometrium**) - вистелена циліндричним епітелієм з окремими війчастими клітинами, рух війок спрямований у бік піхви. У слизовій оболонці міститься багато маткових залоз, які виділяють секрет для живлення зародка.

 Залози в матці розміщені нерівномірно, у корови вони в основному в рогах. У слизовій оболонці невагітної матки відбуваються складні циклічні зміни. Перед овуляцією вона дуже проліферує (у жінки вона досягає товщини 8 мм замість звичайних 1,5–2 мм).

**М’язова оболонка матки (myometrium) -**  значно розвинута і надає матці потовщеного вигляду. Вона складається з трьох шарів непосму- гованої м’язової тканини: зовнішнього – поздовжнього і внутрішнього – колового. Між шарами м’язової тканини міститься судинний шар.

М’язова оболонка відіграє важливу роль у виведенні плода з матки під час родів. Серозна оболонка матки (perimetrium) – з боків матки переходить у парну широку маткову зв’язку, яка підвішує цей орган до хребта.

 Широкі маткові зв’язки під час вагітності розтягуються, м’язові волокна потовщуються, а діаметр судин збільшується в 4–5 разів.

У корови матка короткорога, зі слабовираженим тілом. Роги матки зігнуті подібно до баранячих. У задній частині роги з’єднуються міжроговою зв’язкою. На слизовій оболонці рогів знаходиться 80–120 карункулів (88–96 у овець і кіз ), розміщених у чотири ряди. Карункули (м’ясце ) містять крипти, в які входять ворсинки плідних оболонок.

Частини плідної оболонки, що вкривають карункули, називають котиледонами. Тіло матки коротке (до 6 см ).

Шийка матки у корів добре виражена і у вигляді втулки (пробки ) значно виступає в піхву. Шийка матки досягає довжини 7–11 см. У дрібних жуйних форма карункулів своєрідна – поверхня їх має втиснення у вигляді ямок.

 У овець і кіз шийка не чітко виражена, слизова оболонка у вигляді ребристих кільцевих складок утворює довгий звужений рукав. У кобили тіло матки добре виражене, досягає 15 см у довжину. Роги матки відносно широкі, незначно вигнуті донизу. Закінчуються роги матки заокругленими кінцями, в які входять маткові труби.

Шийка матки добре виражена, товста, втулкоподібно виступає в піхву. Слизова оболонка матки складчаста, з матковими криптами.

Матка прикріплюється в ділянці від 3-го поперекового до 4-го крижового хребця. У свині матка дворога, багатоплідна, з дуже довгими рогами (до 2 м ) і слабовираженим тілом. Роги тонкі, кишкоподібні, зібрані у петлі.

Шийка матки (до 18 см) без різких меж переходить у піхву. Слизова оболонка шийки формує характерні хвилеподібні складки з бічними виступами (до 2 см), що заходять у проміжки протилежної складки. Тіло коротке (до 7 см). У суки матка дворога, з довгими прямими й тонкими рогами (до 9 см).

Тіло матки коротке, вузьке. Шийка матки різко виступає в піхву. Матка розміщена в черевній порожнині.

Піхва, сечостатеве переддвер’я, зовнішні статеві органи.

 **Піхва (vagina)** – це видовжена трубка з товстими м’язовими стінками. Піхва розміщена каудально від матки і переходить у сечостатевий присінок. Межею між ними на вентральній стінці є зовнішній отвір сечівника.

У молодих тварин дещо краніальніше від отвору сечівника знаходиться клапаноподібний утвір півмісяцевої форми – присінковопіхвова складка. Стінка піхви складається із слизової, м’язової й адвентиціальної оболонок. Адвентиція вкриває задню частину піхви, а краніальна частина вкрита серозною оболонкою.

Слизова оболонка піхви вистелена багатошаровим плоским епітелієм, без залоз, зібрана в численні поздовжні складки, за рахунок яких еластична піхва може значно розтягуватися.

М’язова оболонка побудована з колових і поздовжніх непосмугованих м’язових волокон. Піхва у корови довга (до 28 см ). Присінковопіхвова складка майже не розвинута. У кобили піхва довга, широка.

Склепіння піхви над шийкою матки різко виражене. У свині піхва має вигляд вузької трубки, склепіння не формує. У суки піхва добре розвинута, з численними складками. Присінок піхви (сечостатевий) (vestibulum vaginae) є продовжен- ням піхви від зовнішнього отвору сечівника до зовнішніх статевих органів.

Стінки присінка товсті, оскільки в них знаходиться м’яз – стискач присінка. Слизова оболонка вистелена багатошаровим плоским епітелієм. Підслизовий шар присінка багатий на венозні сплетення, які в бічних його стінках утворюють особливі печеристі ділянки – цибулини присінка. Останні під час заповнення кров’ю потовщуються.

У підслизовій основі містяться пристінкові залози, секрет яких у вигляді слизу виділяється з присінка під час статевої тічки й охоти.

Зовнішні статеві органи, або соромітна ділянка, є зовнішньою частиною статевого апарату. Вони складаються з двох соромітних губ, які обмежують соромітну щілину та клітора. Зовнішні статеві органи розміщені вентрально від відхідника, відокремлюючись від останнього промежиною.

**Соромітні губи (labia pudendi)** – парні потовщені шкірні складки, що обмежують вхід у статеві шляхи, це вертикальні потовщення й містять у товщі скупчення жирової клітковини еластичні елементи та венозні сплетення. В їх шкірі є потові та сальні залози. Соромітні губи обмежують соромітну щілину. У верхніх і нижніх кінцях губи утворюють дорсальну й вентральну спайки губ.

 У товщі губ розміщений стискач соромітних губ. У нижній частині соромітних губ міститься клітор (clitoris). Він має конусоподібну форму і прикритий краніальною плоттю клітора. Клітор складається з двох ніжок, тіла й голівки, тобто відповідає статевому члену самця. Він рельєфно виступає у кобили довжина його до 8 см. У корови він дещо більший (до 12 см).

**Лекція 23.**

#### ****Запліднення.****

**План**

**1. Етапи запліднення.**

2. Вагітність, як фізичний стан.

3. Визначення і термінологія родів.

 4. **Нейрогуморальні механізми регуляції родів.**

5.  Передвісники родів.

 **6.Періоди і біомеханізм родів.**

Література :В.І. Ніколаєвич «Анатомія і фізіологія с/г тварин» Київ «Аграрна освіта» 2014р. ст.366-397

**1. Етапи запліднення.**

**Запліднення** — **складний фізіологічний процес злиття статевих клітин, що закінчується об'єднанням їхніх ядер**. З цього моменту припиняється самостійне існування гамет і починається розвиток зиготи.

Розрізняють у процесі запліднення чотири основні стадії, або етапи.

Перший етап запліднення полягає в тому, що яйцеклітина звільняється від клітин променистого вінця, які перешкоджають проникненню сперміїв всередину яйцеклітини. Спермії виділяють фермент гіал^ронідазу (що міститься у спермі в кількості 1-3%), під дією якого розріджується драглиста речовина - гіалуронова кислота, що зв'язує між собою клітини променистого вінця. Кінець кінцем ці клітини відпадають, оголюючи прозору оболонку яйцеклітини. Гіалуронідаза, очевидно, відіграє важливу роль і в наступних етапах запліднення..

На другому етапі запліднення через прозору оболонку яйцеклітини у навколожовтковий простір проникає до кількох десятків сперміїв. Оскільки у  прозорій оболонці міститься гіалуронова кислота, виділення сперміями гіалуронідази полегшує проникнення їх.

Проникнення сперміїв крізь прозору оболонку стимулює другий поділ дозрівання і виділення яйцеклітиною другого полярного тільця, що містить половину ядерної речовини яйцеклітини.

Третій етап запліднення характеризується проникненням одного спермія крізь жовткову оболонку у протоплазму яйцеклітини, в якій швидко розчиняється хвіст спермія.

Ядро спермія дуже збільшується в розмірах, зближається з ядром яйцеклітини і зливається з нею. Так відбувається четвертий етап запліднення.

Розрізняють 4 періоди утробного розвитку:

— стадія зиготи (до 24 год після запліднення);

— стадія зародка (протягом першого місяця вагітності);

— стадія ембріона (другий місяць вагітності);

— стадія плода.

**Дроблення і ембріогенез.** У нижчих тварин після запліднення відбувається ділення зиготи.

Цей процес характеризується розходженням кожного бластомера по­полам і тому їх число завжди є парним 2-4-8-16 і т п.

Час, який про­ходить від проникнення спермія в яйцеклітину до метафази першого дроблення зиготи становить 12 год у кролиці, 12-14 год у свині, 16-22 год у вівці, 20-24 год у корови

Перші дні свого життя зародок розвивається у яйцепроводі і завдя­ки скороченням його м'язової стінки рухається до місця, де він прище­питься до матки на весь період вагітності ембріон залишається в яйце­проводі приблизно 3-4 дні (49-74 год у кролиці, 50 год у свині, 72 год у вівці, 90 год у корови, 98 год у кобили) У м'ясоїдних цей період довший і триває 148 год у кішки і 168 год у суки у матку зародок попадає уже на стадії морули, яка містить до 50 клітин.

Після того як морула поступає до матки, розмноження клітин різко прискорюється, між ними накопичується рідина і утворюється внутрішня маса клітин, а стінка прозорої оболонки потоншується під дією протеолітичних ферментів ембріона і ендометрію. Зародок вилуплюється із прозорої оболонки і перетворюється у бластоцисту, або бластулу (ві і грец. blastos - зародок) Це відбувається у кролиці протягом 76-100 го і у свині на 6-7-й день, у вівці - на 7-8-й день, у коней на 8-й день, у корів - на 9-11-й день,

Перехід від морули до бластули супроводжується утворенням внутрішньої маси клітин і зовнішнього покриву порожнистого міхурця Цей покрив називається трофобластом. З внутрішніх клітин (ембріобластом, які розміщені на одному з полюсів бластули, буде розвиватися ембріон, а трофобласт з часом перетворюється у плаценту.

**Імплантація** (лат. implantatio - вростання, укорінення) - укорінення зародка у слизову оболонку матки.

Трофобласт має виражену протеолітичну дію на слизову оболонку матки, епітелій якої розплавляється, утворюючи заглиблення, куди занурюється ембріон. У жінок і приматів ембріон повністю заходить у товщу слизової оболонки. Незабаром імплантаційний кратер закривається внаслідок відновлення слизової оболонки над заглибленим у неї зародком. У тварин менше виражене розплавлення слизової оболонки, і тому процес приживлення ембріона називається нідацією. Вона відбувається і сприятливих для цього місцях слизової, де немає рубців і запальних процесів У корів і овець імплантація настає практично завжди у тому розі матки, який відповідає яєчнику, де знаходиться жовте тіло.

**Розвиток ембріобласта після імплантації.**До 21-22-го дня з клітин ембрібласта закладається нервова труб­ка, у тканинах, що утворилися, ростуть кровоносні судини, формується серце і починається серцебиття (180-140 скорочень на хвилину, а на 26-й день- 140-150) диференціюється апарат травлення, закладаються легені печінка, підшлункова залоза і первинні нирки.

З 23 по 26-ту добу відбувається примітивна диференціація відділів головного мозку, інтенсивно ростуть нирки, печінка і серце, формується апарат глотково-жаберного кровообігу, починається характерне викрив­лення тіла ембріона.

На 25-28-и дні видимі зачатки кінцівок, а через 1-2 тижні на них можна розрізняти суглоби.

З 27-ої по 34-ту добу у зародка відбувається редукція жаберних дуг і системи жаберного кровообігу, з'являються вторинні нирки, відбуває­ться поділ серця на 4 відділи, закладка первинних статевих органів, довжина тіла зародка складає 1-1,5см, а маса - до 0,6г, появляються примітивні котиледони.

З 35-ої до 60-ої доби утробного життя завершується формування скелета, мускулатури, органів чуття, нервової системи і плацентарного типу живлення Довжина - 6-7см, маса - 14-20г. Він набуває обрису, характерного для великої рогатої худоби, і стає можливим визначення  статі за зовнішніми статевими органами. Плодові оболонки розвиваються починаючи з 3-го тижня вагітності.

**2.Вагітність, як фізичний стан.**

**Вагітність** (graviditas) — складний фізіологічний процес в організмі  самки, пов’язаний з плодоносінням, що проходить з моменту запліднення до пологів.

Крім цього, є терміни, специфічні для кожного виду тварин: тільність – для корови; жеребність (ерві каль) – для кобили; суягність для вівці, кітність – для вівці, кози, кішки, поросність – для свиней, сукрільність – для кролиці, щенність (ерві ка) – для суки.

Види вагітності:

— за кількістю плодів ерві кальн і багатоплідна;

— за часом настання первинна і повторна;

— за перебігом фізіологічна, патологічна і додаткова.

**Періоди утробного розвитку.** Утробний розвиток тварин умовно розрізняється на два періоди:

— ембріональний,

— плодовий (фетальний).

Ембріональний період триває 1/4-1/5 вагітності, від зиготи до виявлення зовнішніх ознак, які характерні для цього виду (у великих тварин – 60 днів) У цей період утворюються зачатки всих найважливіших орган і систем організму, формується тулуб, зачатки кінцівок, закінчується плацентація.

Фетальний період триває до народження плода. У цей час плід швико росте, розвиваються органи і системи, закладені в ембріональний період.

За А. П. Студенцовим, розрізняють третій період – постфетальний від народження до статевого дозрівання, а в ньому виділяють стадію новонародженості, яка триває до 10 днів, від народження плода до відпадання пуповини.

**3.Визначення і термінологія родів.**

**Роди (пологи, родиво)** — фізіологічний процес виведення з матки через пологові шляхи зрілого живого плода, плаценти, плодових оболонок і вод.

З моменту виникнення родової діяльності і до закінчення родів (відокремлення посліду) самку називають роділлею, після чого, у після­родовому періоді вона стає породіллею.

**4.Нейрогуморальні механізми регуляції родів.**

Початок родів точно у строк після завершення константної тривалості вагітності є одним з найдивовижніших явищ у фізіології. Воно ще не повністю з'ясоване і представляє велике значення, бо дозво­ляє розробити оптимальні схеми стимуляції пологів, попередити перед­часні пологи і зменшити смертність новонароджених, особливо недоношених.

Вважають, що причини настання родів численні. Пологи є результа­том фізіологічних змін, що виникають у нервовій, ендокринній, статевій та інших системах вагітної тварини, і призводять до скорочень міометрію. На відміну від інших порожнистих м'язів, фізіологічне подразнення яких відбувається при розширенні їх містивом, матка під впливом **прогестеро­ну** зберігає чудову толерантність у період вагітності і забезпечує ріст плода. Активізація скорочень міометрію зв'язана з циклічною еволю­цією плаценти, внаслідок якої відповідно змінюється співвідношення прогестерону і естрогенів у матері.

Основну роль в ініціації родів у тварин відіграє плід. Мати може впливати на час його народження зовсім незначно.

Відомо, що вагітність продовжується і настання родів затримується при розвитку у плодів таких аномалій, як аненцефалія, гідроцефалія, циклопія, аплазія або гіпофіза, аплазія наднирників і навпаки, трапляються випадки абортів при гіпертрофії наднирників. Естрогени збільшують кількість рецепторів до окситоцину на, активізують «дозрівання», секрецію слизу і розкривання шийку матки, а також підвищення властивості крові до згортання (зменшення концентрації гепарину і зростання концентрації аскорбінової кислоти.

Незадовго до пологів жовте тіло яєчника і плацента виробляють все менше і все більше релаксину, який готує організм вагітної тварини до родів шляхом розслаблення зв’язок таза роділлі, розм’якшення хряща її тазового зрощення і сприяє відкриттю шийки матки.

Скорочення матки, котрі спочатку виникають під впливом проста­гландину, штовхають плід назад. Подразнення механо-хемо-баро-рецепторів шийки матки і піхви у вигляді нервових імпульсів переда­ються до головного мозку і гіпоталамусу і при перевищенні порогу збудливості викликають відповідну нервову реакцію стимуляції ско­рочень матки у результаті підвищення синтезу окситоцину і ацетил­холіну (медіатора парасимпатичної нервової системи) та їх впливу на її сибілізований міометрій. Вони вивільнюються у все нових і нових порціях, завдяки чому тиск на механорецептори ще більше підсилюється і розвиваються нові скорочення міометрію. Таким чином родова пильність підтримується аж до повного вигнання плода і плаценти із материнського організму.

**5.Передвісники родів.**

**Передвісники родів** — це комплекс клінічних ознак, які спостеріга­ються у тварин наприкінці вагітності і вказують на підготовку до пологів.

1. Набряк статевих органів і органів таза, цілковите перетворення таза у родовий (розм'якшення, розслаблення і подовження на 1/3-1/4  крижово-сідничнпх зв'язок). Спостерігається за 12-36 год, а починаєтьСЯ за 2—3 тижні до пологів. Розслаблюються також бокові зв'язки таза, що фіксують крижову і клубову кістки. У результаті цього крижова кістка стає рухливішою, змінюється крижово-хребетний кут.

2. Розрідження слизової пробки каналу шийки матки, за 1-2 дні до пологів – виділення із статевих органів корів «поводків» (тільки у кобил вони малопомітні).

3. Укорочення і розм'якшення шийки матки (у кобил — за 12-24 год, у корів – за 2-3 год). Це ознака того, що канал шийки матки відкривається.

4. Початок діяльності молочної залози (у корови за тиждень у дійках з'являється клейковина, схожа на цукровий сироп, а за 2-3 дні до пологів у ній з'являються молозивні тільця і вона біліє; у кобили за 1-2 дні до пологів секрет молочної залози засихає у вигляді янтарних крапельок, т.з. «смолки» навколо отворів соскових каналів). У тварин, що готуються до перших пологів, значно збільшується молочна залоза, набухають стають чутливими соски.

5. Зменшення температури тіла на 0,4-1,2 °С за 12-50 год.

6. Підготовка гнізда у дрібних тварин, прояв інстинкту усамітнення. Для правильного прогнозу часу настання пологів треба користуватися усім комплексом цих ознак.

**6.Періоди і біомеханізм родів.**

**Розрізняють 3 періоди родів:**

— період розкриття шийки матки;

— період виведення плода;

— період відокремлення посліду (послідовий).

Період розкриття шийки матки починається з перших регулярних перейм і закінчується повним розкриттям ерві кального каналу, розри­вом аланто-хоріона і відходженням сечової рідини.

Роги матки і шийка, дві частини одного органа, зазнають різних змін протягом вагітності і пологів, координація і синхронізація яких забез­печує сприятливий наслідок для матері і плода. Міометрій рогів матки протягом вагітності розтягається, але залишається у спокої; в той час як шийка матки зберігається закритою, твердою і ригідною. В пологах, нав­паки, шийка пом'якшується, згладжується, розкривається; роги матки активно скорочуються і сприяють просуванню плода родовим каналом, У результаті перейм м'язові волокна матки, що лежали до перейм одне за одним, укорочуються, заходячи одне за одне (ретракція). Подібно зміщення м'язів зберігається під час паузи. При наступному скороченні ретракція м'язів підсилюється, стінка матки потовщується, особливо в і передній частині. Поздовжні м'язові волокна, фіксовані дотично щодо шийки матки, у момент скорочень відтягують циркулярні м'язи шийки матки вбік. Такий процес розслаблення м'язів шийки матки і її укорочення називається дистракціею.

Дистракції сприяють прогресивне просування плода і входження шийку матки клиноподібного хоріального мішка, який всією своєю поверхнею тисне на стінки цервікального каналу. Внутрішній тиск швид­ко стає наскільки сильним, що алантоїсний міхур розривається; виходять перші води, після чого пологова діяльність на деякий час часто затихає. Поступово, при вклинюванні амніона, кінцівок і головки плода, канал шийки матки повністю згладжується і разом з піхвою являє собою єдину і рубку однакового діаметру.

Момент пологів, коли головка плода проходить повністю через статеву щілину і не ховається назад при розслабленні матки, називається прорізуванням плода. Тулуб плода, ввійшовши у тазову порожнину пристосовується до діаметра пологових шляхів. У цей час виливаються  залишки алантоїсної і амніотичної рідини. Після врізування плода перейми і потуги досягають максимальної сили, проходять одна за одном поки плід не буде виведеним з родових шляхів.

Послідовий період характеризується тим, що припиняється тонічне скорочення матки і починається ритмічне. Відокремлення хоріона умовлене такими причинами:

**Лекція 24**

**Нервова система.**

План

1. Загальні закономірності будови, розвитку та функції нервової системи.
2. Будова і розміщення спинного мозку, його оболонок.
3. Будова головного мозку.
4. Центральна нервова система.
5. Вегетативна нервова система.

Література :В.І. Ніколаєвич «Анатомія і фізіологія с/г тварин» Київ «Аграрна освіта» 2014р. ст.186-214

1. **Загальні закономірності будови, розвитку та функції нервової системи.**

Нервова система: поділяється на центральну, периферичну і вегетативну, її функції. Нервова система є однією з найважливіших інтегрувальних систем в організмі, що зумовлює його єдність і цілісність, а також тісний зв’язок із довкіллям.

Нервова система – дуже складна і важлива для організму структура, яка постійно є об’єктом впливу внутрішніх і зовнішніх умов, у яких перебуває організм. Адаптація організму до зміни умов існування відбувається в першу чергу за участю нервової системи. У житті кожної тварини найважливішими функціями організму є рух і обмін речовин.

 Ці функції дуже тісно пов’язані між собою. Для забезпечення активного руху необхідне посилення обміну речовин, і навпаки, посилення обміну речовин спричиняє збільшення виділення енергії.

 Обмін речовин відбувається за участю різних апаратів органів травлення, дихання, сечостатевого, а також серцево-судинних та ендокринних. Рухові процеси забезпечуються різними групами м’язів. Робота всіх цих органів, їх систем і апаратів дуже чітко скоординована в самому організмі.

Така координація цілком належить нервовій системі, вся діяльність якої побудована за принципом зворотного зв’язку. Сучасна кібернетика показала спільність цього принципу для управління й координації процесів, що відбуваються як в автоматичних пристроях, так і в живих організмах.

Нервова система поділяється на центральну і периферичну, а також на соматичну й автономну, або вегетативну.

До центральної нервової системи належить головний і спинний мозок, а до периферичної – усі спинномозкові, черепно-мозкові вузли та нерви, а також вузли автономної системи.

Автономна нервова система поділяється на симпатичну (судинну) і парасимпатичну (вісцеральну) частини. Парасимпатична частина автономної нервової системи пов’язана з внутрішніми подразниками і діє на м’язові елементи та залозисту епітеліальну тканину внутрішніх органів.

Симпатична нервова система також пов’язана з внутрішніми подразниками, але діє на серцево-судинну систему, яка забезпечує обмін речовин у всіх органах.

Під час вивчення нервової системи слід мати на увазі й те, що регулювальну й координуючу роботу всіх органів і систем організму нервова система робить за активної участі таких важливих органів, як ендокринні залози.

 Гормони гіпофіза, надниркових та інших залоз впливають на процеси росту, обміну речовин і саму нервову систему.

**2.Будова і розміщення спинного мозку, його оболонок.**

 Спинний мозок – це тяж, що простягається від стовбура голов- ного мозку до поперекового відділу. Цей дещо сплюснутий циліндр внизу стоншується до кінцевої нитки. За допомогою спинномозкових нервів спинний мозок зв’язаний із тканинами та органами тіла, завдяки чому передає інформацію про стан внутрішнього та зовнішнього середовищ до головного мозку і в зворотному напрямку.

Спинний мозок складається з двох речовин. Усередині є сіра речовина, утворена тілами нейронів, яка має вигляд букви “Н” безмієліновими аксонами і кровоносними судинами. Вона містить тіла рухових нейронів, які контролюють свідомі та підсвідомі рухи, а також функції внутрішніх органів, і центри безумовних рефлексів, які здійснюються автоматично й несвідомо.

Зовнішня – біла речовина, утворена трактами аксонів, вкритих мієліном, які здійснюють двосторонні зв’язки між головним і спинним мозком. Вона утворює три пари канатиків: дорсальні, вентральні і латеральні.

Нервові волокна білої речовини утворюють провідні шляхи: висхідні – в дорсальних канатиках, нисхідні – у вентральних, у бічних – висхідні і нисхідні. За місцем відгалуження від спинного мозку спинномозкових нервів на ньому розрізняють шийний, грудний, поперековий, крижовий та хвостовий відділи.

Спинний мозок зовні оточений трьома оболонками: твердою, павутинною, м’якою. Це сполучнотканинні утвори, які виконують захисну функцію.

Тверда оболонка – вкриває спинний мозок зовні, побудована з щільної сполучної тканини, з внутрішньої поверхні вкрита епітелієм.

Під твердою оболонкою розміщена павутина. Дуже тонка, ніжна, вкрита ендотелієм. Від твердої оболонки відокремлюється підтвердооболонковою порожниною, а від м’якої оболонки підпавутинною порожниною.

 Обидві підоболонкові порожнини спинного мозку сполучаються з однойменними порожнинами головного мозку, в них знаходиться спинномозкова рідина (ліквор). Павутинна оболонка сполучається з твердою оболонкою судинами, нервами, зубоподібними зв’язками м’якої оболонки.

М’яка (судинна) оболонка спинного мозку, вкриваючи мозок міцно зростається з ним, проникає разом з кровоносними судинами в речовину мозку. З боку підпавутинної порожнини оболонка вкрита ендотелієм.

**3.Будова головного мозку.**

 Оболонки головного мозку. Головний мозок, як і спинний, вкритий трьома оболонками: твердою, павутинною і м’якою. Між твердою і павутинною оболонками розміщена підтвердооболонкова порожнина, а між павутинною і м’якою – підпавутинна (субарахноїдальна) порожнина. Вони заповнені спинномозковою рідиною (ліквором).

Тверда оболонка головного мозку вкриває мозок зовні. Вона зростається з окістям кісток мозкового відділу черепа. Тому надтвердооболонкової порожнини немає. Між окістям і твердою мозковою оболонкою залягають вени, які утворюють дві системи венозних пазух – дорсальну і вентральну.

Тверда мозкова оболонка формує дві складки: серп мозку та мозочковий перетинчастий намет. Павутинна оболонка головного мозку на закрутках мозку міцно зростається з м’якою оболонкою.

Підпавутинна порожнина залишається лише в щілинах і борознах між закрутками і на базальній поверхні мозку, де утворює розширення – вентральні цистерни довгастого мозку, цистерну моста, черв’яка та ін.

Від павутинної оболонки вздовж серпа відходять у підтвердооболонкову порожнину ворсинки, які мають форму вузликів, пахіонові гранули. Пахіонові гранули вростають у стрілову пазуху і посилюють відтікання спинномозкової рідини у вени. М’яка, або судинна, оболонка головного мозку дуже міцно зростається з мозком. Вона заходить у всі щілини та заглиблення і разом із судинами проникає в мозкову речовину.

 Входячи в порожнини мозку (шлуночки), в яких закладені судинні сплетення, вона бере участь в утворенні судинної основи.

Спинномозкова рідина заповнює підтвердооболонкову й підпавутинну порожнини головного і спинного мозку і через парні отвори (каудально від бічних ніжок мозочка і непарний отвір з’єднується з порожнинами шлуночків і каналів мозку. Спинномозкова рідина (ліквор) утворюється епендимоцитами і клітинами судинних сплетень мозку.

У підпавутинній порожнині вона тече в бік головного мозку (краніально), а в центральному каналі спинного мозку – каудально. Відтікання ліквору відбувається у венозну і лімфатичну системи.

 Головний мозок глибокою поперечною щілиною поділяється на великий і ромбоподібний. Великий мозок складається з кінцевого, проміжного і середнього.

Кінцевий мозок складається з двох півкуль великого мозку, розділених між собою поздовжньою щілиною і з’єднаних мозолистим тілом. У кожній півкулі розрізняють кору великих півкуль, плащ, нюховий мозок, боковий мозковий шлуночок і підкіркові ядра.

До нюхового мозку належать нюхові цибулини, тракти, трикутники, грушоподібні частки, амонові роги та смугасті тіла. У нюхових цибулинах містяться первинні нюхові нервові центри, де закінчуються нюхові нерви. Від них відходять нюхові тракти – провідні нервові шляхи.

 Між трактами розміщені нюхові трикутники. Грушоподібні частки і нюхові трикутники є провідними нюховими центрами; амонові роги, як проміжні центри, зв’язують нюховий мозок з корою півкуль великого мозку.

Смугасте тіло є вищим підкірковим руховим центром. Плащ обмежує бокові шлуночки мозку, зовнішній шар його складається з сірої мозкової речовини і називається корою великих півкуль головного мозку.

Кора складається зі скупчень нейронів, які становлять вищі центри нервової діяльності. Поверхня кори має звивини, борозни й щілини. Біла мозкова речовина міститься під корою і складається з нервових волокон, які є провідними шляхами, що з’єднують різні ділянки ЦНС.

Частина білої речовини, яка з’єднує праву й ліву півкулі, називається мозолистим тілом. На плащі виділяють лобну, тім’яну, скроневу, потиличну та нюхову частки.

Кора великих півкуль побудована з шести шарів нейронів: молекулярного, зовнішнього зернистого, пірамідного, внутрішнього зернистого, гангліонарного і шару поліморфних клітин.

У корі розміщені вищі центри нервової діяльності, центри всіх органів чуттів і рухові центри всіх органів тіла. З функцією кори мозку пов’язане пристосування тварин до змін зовнішнього середовища, а в людини, крім того, вона бере участь у мисленні й мовленні.

Проміжний мозок складається з таламуса (зорові горби), навколо якого розміщений третій мозковий шлуночок, що з’єднується з боковими шлуночками великих півкуль і четвертим мозковим шлуночком; епіталамуса, що містить епіфіз, парний вузол вуздечки і судинну покришку третього шлуночка; гіпоталамуса, але містить гіпофіз, сірий горб, соскоподібне тіло.

Біла мозкова речовина в таламусі розміщена зовні, а сіра – внутрішньо у вигляді численних ядер, які є перемикальними ланцюгами від нижчерозташованих відділів на кору великих півкуль і зв’язані майже з усіма аналізаторами.

У нижній частині проміжного мозку знаходиться перехрестя зорових нервів – хіазма, від якого розпочинаються зорові тракти, що оточують таламус і заходять у його ядра. Епіфіз і гіпофіз є центральними залозами внутрішньої секреції. Біла мозкова речовина в гіпоталамусі також розміщена зовні і утворює низхідні та висхідні провідні нервові шляхи.

Сіра мозкова речовина знаходиться всередині і складається з чисельних ядер, які є підкірковими вегетативними центрами (центри дихання, крово- та лімфообігу, терморегуляції, статевих функцій тощо).

 З проміжним мозком зв’язаний зоровий нерв (II пара). Середній мозок (mesencephalon) лежить між проміжним і довгастим мозком. До його складу входять чотиригорбкове тіло, ніжки великого мозку та мозковий водопровід.

Чотиригорбкове тіло утворює покрив середнього мозку і складається з пари передніх горбків, де знаходяться підкіркові центри зорового аналізатора, та пари задніх горбків, де розміщені підкіркові центри слухового аналізатора. Ніжки великого мозку утворюють дно середнього мозку і складаються з нервових волокон, які є провідними шляхами між корою великих півкуль і ромбоподібним та спинним мозком. Між чотиригорбковим тілом і ніжками великого мозку проходить мозковий водопровід, який з’єднує четвертий мозковий шлуночок з третім. Мозковий водопровід оточує речовина ретикуляр- ної формації.

У середньому мозку біла мозкова речовина розміщена зовні і утворює провідні шляхи, а сіра — всередині у вигляді нервових ядер. Від ніжок великого мозку відходить окоруховий нерв (III пара).

Ромбоподібний мозок (rhombencephalon) – це задня частина головного мозку, складається із заднього та довгастого мозку. Задній мозок (mеtenсephаlon) складається з мозочка, четвертого мозкового шлуночка й мозкового моста.

Мозочок знаходиться над мостом, четвертим мозковим шлуночком і довгастим мозком, складається з двох півкуль, між якими міститься черв’ячок. На поверхні півкуль мозочка багато борозен і звивин. З іншими утворами головного мозку мозочок сполучений трьома парами ніжок.

Сіра мозкова речовина мозочка знаходиться на поверхні і становить його кору. У корі мозочка розміщені три шари нейронів: молекулярний, гангліонарний і зернистий.

Вони складають нервові центри рівноваги, м’язового тонусу і координації вільних рухів. Біла речовина лежить під сірою і складається з відростків нейронів, розміщених у вигляді гілок дерева, тому її називають “деревом життя”.

 Мозковий міст складається з нервових волокон, які є низхідними і висхідними провідними шляхами, що з’єднують головний мозок із спинним, і окремі відділи головного мозку між собою. У мосту розміщена група нервових ядер, від якої починається трійчастий нерв (V пара).

Довгастий мозок– це задня частина головного мозку, яка переходить у спинний мозок. Дорсальна поверхня його має заглиблення – ромбоподібну ямку, яка є дном четвертого мозкового шлуночка. З боків ромбоподібну ямку обмежують задні ніжки мозочка, або мотузкові тіла.

Між цими ніжками й мозочком натягнутий задній мозковий парус. Сіра мозкова речовина довгастого мозку містить нервові центри черепно-мозкових нервів з шостої до дванадцятої пари, центри дихання, судинно-руховий, серцевої діяльності, потовиділення, жування, ковтання, ссання, виділення травних соків, чхання, кашляння, моргання, сльозовиділення, блювання.

Серед скупчень сірої речовини залягає сітчастий утвір – ретикулярна формація, за допомогою якої здійснюється активізуюча дія на кору великих півкуль, контролюється рефлекторна діяльність спинного мозку.

Біла мозкова речовина довгастого мозку складається з нервових волокон, які є провідними шляхами з’єднання головного мозку зі спинним, і навпаки. Периферична нервова система.

Спинномозкові ганглії, вегетативні ганглії. Спинномозкові нерви, принцип їх формування. Шийні, грудні, поперекові, крижові, хвостові нерви. Периферична нервова система складається з нервів черепномозкових, спинномозкових та вегетативних (автономних), спинномозкових гангліїв, а також з нервових закінчень в органах і тканинах організму.

**4.Центральна нервова система.**

 **Нерв (nervus)** – це сукупність нервових волокон, оточених оболонками, що з’єднують ЦНС з органами та частинами організму. Нерви мають вигляд білих тяжів різної товщини.

Нервові волокна в нерві оточені тонкою сполучнотканинною оболонкою – ендонервієм, пучки нервових волоком оточені пухкою сполучною тканиною і судинами, що тут проходять, – периневрієм, а весь нерв зовні оточений щільною сполучною тканиною – епіневрієм. За виконуваними функціями нерви поділяють на чутливі, рухові та змішані.

 Переважна більшість нервів у тілі тварин змішані. У розподіленні нервів спостерігаються такі закономірності: усі нерви парні і розміщуються сегментарно, відповідно до сегментарності тіла тварини; нерви йдуть до органів найкоротшим шляхом у складі судинно-нервових пучків; нерви, як судини, утворюють сплетення, але на відміну відсудин нерви та їх гілки обмінюються нервовими волокнами, які між собою не з’єднуються.

Спинномозкові ганглії – нервові вузли овальної форми, розміщені обабіч спинного мозку на дорсальних корінцях спинномозкових нервів і навколо головного мозку на чутливих черепномозкових нервах.

Ганглії – це скупчення тіл чутливих нейронів, оточених зовні сполучно-тканинною капсулою.

Дендрити цих нейронів ідуть на периферію в складі спинномозкового нерва і проводять збудження від рецепторів стінок тіла, шкіри, кінцівок та внутрішніх органів, а їх аксони в складі дорсального корінця спинномозкового нерва заходять у спинний мозок.

Крім спинномозкових гангліїв, в організмі є ще вегетативні (парасимпатичні і симпатичні) нервові ганглії (вузли), серед яких виділяють екстрамуральні та інтрамуральні. До складу вегетативних гангліїв входять чутливі, рухові та асоціативні нейрони, тому рефлекторна дуга може замкнутися на рівні цих нейронів.

Симпатичні ганглії – скупчення тіл нейронів у нервах і нервових сплетеннях симпатичної нервової системи. Серед них розрізняють передвертебральні (передхребтові) та вертебральні ганглії.

Парасимпатичні ганглії – це скупчення нейронів у нервах та нервових сплетеннях парасимпатичної нервової системи. Ці ганглії розміщені здебільшого в стінках внутрішніх органів, тобто належать до інтрамуральних гангліїв.

Тільки в ділянці голови вони знаходяться за межами органів і називаються екстрамуральними.

 **Спинномозкові нерви (nervi spinales)** – це парні нерви, що відходять від кожного сегмента спинного мозку крізь міжхребцеві отвори. За розміщенням поділяються на шийні, грудні, поперекові, крижові й хвостові.

 Кожний спинномозковий нерв утворюється з’єднанням двох корінців: дорсального (чутливого) і вентрального (рухового), тому за функцією всі спинномозкові нерви є змішаними. Кількість спинномозкових нервів відповідає кількості кісткових сегментів у хребті, за винятком шиї, де є не сім, а вісім пар нервів, і на хвості – п’ять–шість пар.

Дорсальний корінець нерва утворюється аксонами чутливих нейронів, розміщених у спинномозковому ганглії. Вентральний корінець нерва утворюється аксонами моторних нейронів, які розміщені в вентральних стовпах (рогах) сірої мозкової речовини спинного мозку.

У грудно-поперековому відділі спинного мозку до складу вентральних корінців починають входити симпатичні нервові волокна вегетативного відділу нервової системи. Після виходу з хребтового каналу крізь міжхребцеві отвори кожний спинномозковий нерв поділяється на такі основні гілки: дорсальну, вентральну та зворотну.

Кожна з цих гілок, у свою чергу, поділяється на латеральну й медіальну гілки. Дорсальні гілки іннервують шкіру і дорсальну групу м’язів хребта, а вентральні — шкіру та вентральну групу м’язів шиї, грудної клітки та черева.

Зворотні гілки іннервують мозкові оболонки спинного мозку. До всіх спинномозкових нервів підходять постгангліонарні симпатичні нервові волокна від гангліїв симпатичного стовбура в складі сірих сполучних гілок.

 Грудні та перші поперекові спинномозкові нерви зв’язані з симпатичним стовбуром білими сполучними гілками, в яких проходять передгангліонарні симпатичні та чутливі нервові волокна.

**Шийні нерви (nervi cervicales)** – це вісім пар спинномозкових нервів, які відходять від шийного відділу спинного мозку. Перша пара нервів відходить попереду першого (атланта), а восьма пара – позаду сьомого шийного хребця.

Дорсальні гілки цих нервів іннервують шкіру і дорсальні м’язи шиї, вентральні гілки – шкіру та вентральні м’язи шиї. Зі сплетень вентральних гілок V, VI і VII пар шийних нервів утворюється діафрагмальний нерв, що іннервує діафрагму. Вентральні гілки трьох останніх шийних нервів беруть участь у формуванні плечового сплетення.

**Грудні нерви (nervi thoracales)** – це парні нерви, які відходять від грудного відділу спинного мозку, їх кількість відповідає кількості грудних сегментів. Кожний нерв зв’язаний із симпатичним стовбуром білою та сірою сполучними гілками. Дорсальні гілки грудних нервів іннервують шкіру та дорсальні м’язи хребта, а вентральні гілки – міжреберні нерви – іннервують стінку грудної клітки. Вони супроводжують однойменні судини в судинних жолобах ребер. Вентральні гілки І і II пар грудних нервів входять до складу плечового сплетення.

 **Поперекові нерви (nervi lumbales)** – це парні нерви, які відходять від поперекового відділу спинного мозку. Їх кількість відповідає числу поперекових хребців.

Від перших двох-чотирьох нервів відходить біла з’єднувальна гілка до симпатичного стовбура, але до всіх поперекових нервів від цього стовбура підходять сірі з’єднувальні гілки.

Дорсальні гілки цих нервів іннервують шкіру та м’язи – розгиначі попереку, а вентральні гілки утворюють поперекове нервове сплетіння.

**Крижові нерви (nervi sacrales)** – це парні нерви, які відходять від крижового відділу спинного мозку. Вони приєднують сірі сполучні гілки симпатичного стовбура й діляться на дорсальні та вентральні гілки. Дорсальні гілки іннервують шкіру сідничної ділянки, а вентральні – формують крижове нервове сплетення.

**Хвостові нерви (nervi caudales)** – ще п’ять–шість пар нервів, що відходять від заднього кінця спинного мозку та іннервують шкіру і м’язи хвоста. До них підходять сірі з’єднувальні гілки від симпатичного стовбура. Їх дорсальні гілки утворюють дорсальне хвостове нервове сплетення, а вентральні гілки – вентральне.

**Плечове нервове сплетення (plexus brachialis)**-розміщується на медіальній поверхні лопатки та плечового суглоба, утворюється переплетенням нервових волокон вентральних гілок трьох останніх шийних і перших двох грудних спинномозкових нервів.

Від нього відходить дев’ять нервів для іннервації грудних кінцівок: передлопатковий– іннервує м’язи розгиначів і абдукторів плечового суглоба та власне плечовий суглоб; підлопатковий– іннервує м’язи аддукторівплечового суглоба, лопатки і плечового суглоба; паховий – іннервує м’язи згиначів плечовогосуглоба, шкіри плеча і передпліччя; променевий – іннервує м’язи розгиначів ліктьового, зап'ястного та пальцьових суглобів, шкіри, передпліччя і ліктьового суглоба; м'язово-шкірний– іннервує м’язи згиначів ліктьового суглоба, шкіри передпліччя; ліктьовий – іннервує м’язи зап’ястного і пальцьових суглобів, плечової й ліктьової кістки, шкіри передпліччя; серединний– основний чутливий нерв кінцівки, в ділянці кисті розгалужується на медіальний і латеральний пальмарні нерви, які віддають пальмарні пальцьові нерви.

Останні іннервують шкіру копит (ратиць), кістки і зв’язки кісток пальців; грудні краніальний і каудальний – іннервуютьм’язи плечового поясу.

Поперекове нервове сплетення утворюється переплетенням нервових волокон вентральних гілок поперекових спинномозкових нервів.

Від цього сплетення відходять шість пар нервів у коней і великої рогатої худоби та сім пар нервів – у свиней: клубово-підчеревний– іннервує шкіру і м’язи черевної стінки; клубово-пахвинний– іннервує шкіру, м’язичеревної стінки та вим’я; статево-стегновий– іннервує вим’я та шкіру стегна; латеральний шкірний нерв стегна – іннервує великий поперековий м’яз і шкіру стегна та колінного суглоба; стегновий– іннервує клубовий і чотириголовий м’язи задньої кінцівки. Його гілка – прихований нерв – розгалужується в шкірі гомілки й стопи; затульний– іннервує затульні м’язи і аддуктори кульшового суглоба.

Крижове нервове сплетення утворюється переплетенням нервових волокон вентральних гілок крижових спинномозкових нервів. Від нього відходять шість основних нервів: краніальний та каудальний сідничні – іннервують сідничні м’язи і двоголовий м’яз стегна; каудальний шкірний нерв стегна–іннервує шкіру стегна і двоголовий та напівсухожильний м’язи стегна; сідничний – іннервує м’язи кульшового суглоба і поділяється на великогомілковий та малогомілковий нерви; великогомілковий– іннервує м’язи розгиначів кульшового суглоба, підколінний м’яз, розгинач заплеснового суглоба та згиначів суглобів пальців, а також шкіру, копита (ратиці), кістки, зв’язки пальців; малогомілковий – іннервує м’язи згиначів заплеснового суглоба, розгиначів суглобів пальців, а також шкіри, кістки, зв’язки тазової кінцівки; соромітний – у самців іннервує пеніс, а в самок – клітор і статеві губи.

 Крім цих нервів від цього сплетення відходять ще інші нерви (прямокишкові каудальні для іннервації прямої кишки, ануса).

Черепномозкові нерви. Черепномозкові нерви в кількості 12 пар відходять від основи головного мозку. Усі ці нерви, крім X пари, іннервують органи голови та шиї. За функціями вони поділяються на чутливі (I, II і VІІІ пари), рухові (ІІІ, IV, VI, XI і ХІІ пари) і змішані (V, VII, IX і X пари).

І пара – нюховий нерв– чутливий, проходить крізь отвори решітчастої кістки і з’єднує порожнину носа з нюховими цибулинами.

ІІ пара – зоровий нерв– чутливий, проходить крізь зоровий отвір у черепну порожнину і входить у зорові горбки чотиригорбкового тіла середнього мозку. Проводить зорові сигнали від сітківки ока до мозку.

ІІІ пара – окоруховий нерв– руховий, виходить із ніжок великого мозку і крізь очноямкову щілину проникає в очну ямку, де розгалужується в прямих і косих м’язах ока, м’язах повік.

IV пара – блоковий нерв– руховий, виходить з черепної порожнини крізь очноямкову щілину і розгалужується в дорсальному косому м’язі ока.

V пара – трійчастий нерв– змішаний, утворений чутливими та руховими аксонами нейронів, що утворюють три нерви (гілки): очну, верхньощелепну і нижньощелепну.

Очний нерв – чутливий – іннервує слизову оболонку носа, шкіру лоба, скроні та повік. Верхньощелепний нерв – чутливий – іннервує шкіру верхньої щелепи, слизову носової порожнини, піднебіння, верхньої губи, нижнє повіко. Нижньощелепний нерв – змішаний; чутливі гілки іннервують нижню щелепу, слизову оболонку ротової порожнини, язик та його сосочки, нижню губу, щоки; рухові гілки розгалужуються у жувальних м’язах.

VІ пара – відвідний нерв– руховий, проникає крізь очноямкову щілину іннервує бокові м’язи ока.

VІІ пара – лицьовий нерв– змішаний, включає чутливі, рухові та вегетативні нервові волокна, іннервує м’язи і шкіру губ, щік, носа, повік, вушної раковини, а також смакові сосочки язика та слинні залози.

 VІІІ пара – рівновагослуховий нерв (п. statoacusticus) – чутливий, поділяється на присінковий і завитковий корені. Присінковий – проводить імпульси від органа рівноваги і контролює положення голови й тіла в просторі. Завитковий – проводить імпульси від органа слуху (кортієвого органа) внутрішнього вуха, до нервових центрів довгастого мозку, які контролюють коливання звукових хвиль.

ІХ пара – язикоглотковий нерв– змішаний, руховий, іннервує глотку, чутливі слинні залози, смак, дотик, температуру.

X пара – блукаючий нерв (вагус)– змішаний, основний нерв парасимпатичної нервової системи. До його складу входять чутливі, рухові, симпатичні та парасимпатичні нервові волокна.

 Чутливі й рухові волокна іннервують глотку та гортань, а вегетативні нервові волокна спрямовуються в інтрамуральні нервові сплетення органів травлення, дихання, серця, селезінки, нирок.

 ХІ пара – додатковий нерв– руховий, має дві частини: спинальну та черепну. Іннервує трапецієподібний, плечоголовний та груднинно-головний м’язи.

ХІІ пара – під’язиковий нерв) – руховий, іннервує м’язи під’язикової кістки та язика. Вегетативна нервова система, поділ її на відділи. Регуляторний вплив симпатичного і парасимпатичного відділів на роботу внутрішніх органів.

**5.Вегетативна нервова система.**

Автономна (вегетативна) нервова система забезпечує нормальне функціонування органів, які беруть участь у процесах обміну речовин і розмноження.

До таких органів належать органи травлення, дихання, сечовиділення, ендокринні залози, система кровообігу та лімфовідтоку, які в свою чергу є інтегрувальними системами організму.

 Автономною нервову систему називають тому, що більшість названих вище структур виконують свої функції незалежно від волі тварини.

 Від соматичної автономна нервова система відрізняється низкою суттєвих відмінностей.

 По-перше, всі соматичні нервові клітини містяться в сірій речовині головного й спинного мозку, а також у спінальних вузлах і вузлах черепномозкових нервів.

 Усі ж нейрони симпатичної та парасимпатичної частин нервової системи (крім центрів) розміщені тільки в периферичній нервовій системі.

Симпатичні нервові клітини зібрані в біляхребцевих або хребцевих вузлах (гангліях), а парасимпатичні нервові клітини утворюють інтрамуральні вузли, які містяться в товщі внутрішніх органів, або екстрамуральні – у ділянці голови.

По-друге, нервові центри автономної нервової системи розміщені тільки в певних ділянках головного і спинного мозку. Так, центри симпатичної частини нервової системи лежать у латеральних рогах грудопоперекової частини спинного мозку, а парасимпатичної – в трьох ділянках.

У ніжках великого мозку, довгастий мозок, у якому лежать ядра Х пари, а також сльозо- та слиновидільні шляхи і крижовий відділ парасимпатичної нервової системи, в якому містяться ядра рухових і секреторних волокон для органів тазової порожнини.

Для соматичної нервової системи характерним є розміщення всіх нервових центрів у головному та спинному мозку.

Симпатична нервова система іннервує серце, судини, залози шкіри, підіймачі волосся.

До її складу входять: нервові центри, які є скупченням нейронів, розміщених у бокових рогах сірої мозкової речовини грудного і поперекового відділів спинного мозку; правий і лівий симпатичні стовбури з їх гангліями; передвертебральні симпатичні ганглії; прегангліонарні та постгангліонарні симпатичні волокна, що з’єднують нервові центри з органами-виконавцями, та їх нервові закінчення в цих органах.

**Лекція 25.**

**Органи чуття.**

План

1. Загальна характеристика органів чуттів.
2. Будова очного яблука та оболонки.
3. Будова органа слуху та рівноваги.
4. Аналізатор нюху, його розміщення.
5. Органи смаку.
6. Органи дотику.
7. Температурні рецептори.
8. Больові аналізатори.

Література :В.І. Ніколаєвич «Анатомія і фізіологія с/г тварин» Київ «Аграрна освіта» 2014р. ст.186-214

**1.Загальна характеристика органів чуттів.**

 Роль органів чуттів у пристосуванні організму до зміни умов зовнішнього середовища. Рецептори представлені нервовими закінченнями, які є безмієліновими і сприймають дотик, тиск, біль, зміни температури, поширені у шкірі та всіх різновидах сполучної тканини.

Рецептори поділяють на рецептори загальної (дотик, тиск, біль, температура) і спеціальної (смак, нюх, зір, слух і рівновага) чутливості.

У нервову систему постійно надходить інформація із зовнішнього середовища, в якому перебуває тварина, та від усіх її органів.

 Одержана інформація аналізується й синтезується в корі півкуль великого мозку. Частину нервової системи, що виконує цю функцію, називають аналізаторами.

Аналізатори – це складні морфофункціональні системи, які здійснюють зв’язок центральної нервової системи із зовнішнім середовищем і органами організму. Аналізатор складається з трьох частин: периферичної, проміжної й центральної.

Периферична частина приймає подразнення. У відповідь на подразнення в ній виникає збудження, яке по проміжній частині надходить у центральну частину. Проміжна частина складається з нервів і підкіркових центрів. Центральна частина аналізатора – кора півкуль великого мозку, в якій відбувається аналіз і синтез сприйнятого збудження.

Периферична частина аналізаторів представлена рецепторами, які, залежно від того звідки вони сприймають подразнення, поділяють на екстеро- і інтерорецептори. Екстерорецептори сприймають подразнення із зовнішнього середовища (хімічні, фізичні).

Сприйняті ними подразнення в корі півкуль великого мозку відтворюються у вигляді відчуттів. У зв’язку з цим екстерорецептори називають органами чуття

Органів чуття п’ять: зору, дотику, смаку, нюху і присінково-завитковий (статоакустичний).

Органи чуття залежно від будови їх елементів, що сприймають подразнення, та розвитку, поділяють на три типи: первинночутливі (нейросенсорні), вторинночутливі (сенсороепітеліальні) і органи, що не мають чіткої органної будови. До первинночутливих органів належать органи зору і нюху. Їх сприймальні елементи представлені нервовими клітинам, які розвиваються з нервової пластинки.

 Вторинночутливі органи (присінково-завитковий орган і орган смаку) характеризуються тим, що їх сприймальні елементи представлені спеціалізованими епітеліальними клітинами, які розвиваються з потовщень ектодерми.

Сприйняте епітеліальними клітинами подразнення через нервові закінчення передається нервовим клітинам.

До третього типу органів чуття належить орган дотику. Він не має чіткої органної будови і представлений чутливими нервовими закінченнями. Інтерорецептори сприймають подразнення, що виникають у тканинах і органах. Ці подразнення виникають постійно.

При нормальній життєдіяльності організму збудження від більшості інтерорецепторів не відтворюються у вигляді відчуттів. У корі півкуль великого мозку відтворюються збудження про функціональний стан органів апарату руху.

**2.Будова очного яблука та оболонки.**

**Очне яблуко** - має кулясту форму, міститься в очній ямці (орбіті). На ньому розрізняють екватор і полюси. Передній полюс опуклий, а задній сплюснутий. Між полюсами проходить оптична вісь ока.

Очне яблуко складається з оболонок, світлозаломлювальних середовищ, кровоносних судин і нервів.

 Очне яблуко має три оболонки: волокнисту, судинну і сітківку. Волокниста оболонка– зовнішня оболонка очного яблука.

Вона поділяється на дві частини: білкову оболонку і рогівку.

Білкова оболонка щільна, непрозора, бідна на кровоносні судини.

У ділянці заднього полюса склери є решітчаста пластинка, через яку виходить зоровий нерв. Зовні до склери прикріплюються м’язи ока.

На внутрішній поверхні склери, поблизу рогівки, є сплетення вен, через які відтікає рідина з камер очного яблука.

Рогівка знаходиться в ділянці переднього полюса, прозора, без кровоносних судин (за винятком крайової зони), багата на безм’якушеві нервові волокна.

Зовнішня поверхня рогівки вкрита багатошаровим незроговілим плоским епітелієм, внутрішня – одношаровим плоским епітелієм.

Судинна оболонка– середня оболонка очного яблука. Вона складається з райдужної оболонки, війкового тіла і власне судинної оболонки.

Райдужна оболонка (райдужка)- розміщена позаду рогівки і спереду від війкового тіла та кришталика. Спереду від райдужки розміщена передня камера ока, а позаду – задня.

 Обидві камери заповнені внутрішньоочною рідиною. Райдужка містить пігмент, який зумовлює колір очей. На поверхнях райдужки розміщені ніжні складки. Райдужка має два краї – зовнішній війковий і внутрішній зіничний. Війковим краєм райдужка з’єднується з рогівкою і війковим тілом.

Між райдужкою й рогівкою є гребінчаста зв’язка райдужно - рогівкового кута. Вона утворена перекладками, між якими є лімфатичні щілини (фонтанові простори).

Зіничний край облямовує отвір у центрі райдужки – зіницю .

У райдужці знаходяться м’язові клітини. Одні з них розміщені циркулярно, інші – радіально. Циркулярно розміщені клітини, які формують м’яз – стискач зіниці, а радіально м’яз – розширювач зіниці.

Розширення і звуження зіниці регулює потік світла в глибину очного яблука.

Війкове тіло– розміщене між райдужкою і власне судинною оболонкою, має вигляд смужки завширшки до 1 см.

Його стінка утворює 100–110 радіальних складок (гребенів), які формують корону війкового тіла. Кінці складок спереду закінчуються війковими відростками, до яких прикріплюється підвішувальна зв’язка кришта- лика. Між волокнами зв’язки є лімфатичні щілини (канали Пті), які з’єднують задню камеру очного яблука з його порожниною.

 У війковому тілі лежить війковий м’яз, який разом з кришталиком утворює акомодаційний апарат ока. Власне судинна оболонка розміщена на внутрішній поверхні білкової оболонки.

 На ній розрізняють внутрішню й зовнішню поверхні. Зовнішньою поверхнею вона з’єднується з білковою оболонкою, внутрішньою – з пігментним шаром сітківки. На внутрішній поверхні судинної оболонки є блискучий покрив різного кольору (блакитного, зеленого, синьо-зеленого).

Сітківка– це внутрішня оболонка очного яблука. Вона поділяється на дві частини: зорову і сліпу.

Зорова частина сітківки складається з двох шарів: зовнішнього – пігментного і внутрішнього – нервового. Пігментний шар щільно прилягає до судинної оболонки. Нервовий шар легко відокремлюється від пігментного. Він тягнеться від виходу зорового нерва до війкового тіла і є ніжною, прозорою за життя оболонкою, у якій видно кровоносні судини.

У нервовому шарі сітківки містяться світлочутливі клітини (палички й колбочки). Крім них у цьому шарі є й інші нервові клітини, нейрити яких формують зоровий нерв.

Його початок називають диском зорового нерва. У центрі диска є випин – рудимент артерії склистого тіла.

У ділянці диска світло- чутливих клітин у сітківці немає, тому цю ділянку називають сліпою плямою. На початку оптичної осі ока, в центрі сітківки, розміщена жовта пляма ділянка найкращої світлочутливості.

 Сліпа частина сітківки за місцем розташування поділяється на райдужкову і війкову частини. Вона утворена двома шарами пігментних клітин, що зростаються з райдужкою і війковим тілом.

Світлозаломлювальні середовища. До них належать рогівка, внутрішньоочна рідина, кришталик і склисте тіло.

Кришталик має форму двоякоопуклої лінзи. Він і виконує функцію лінзи – заломлює світлові промені і передає обернене й зменшене зображення на сітківку, сприяє акомодації – чітке бачення предметів на різній відстані.

Склисте тіло– заповнює порожнину очного яблука. Воно прозоре, драглисте. Склисте тіло складається з водянистої рідини (98 %), що міститься між тоненькими фібрилами. До захисних і допоміжних органів ока належать повіки, слізний апарат, м’язи, окістя очної ямки (періорбіта) і фасції.

Повіки– виконують захисну функцію. Вони закривають очне яблуко, а під час змикання рівномірно розподіляють сльози по його поверхні.

Повік три: верхня, нижня і третя. Верхня і нижня повіки – це шкірно-м’язові складки, розміщені попереду ока.

Між ними є щілина повік. Повіки з’єднуються в медіальному й латеральному кутах ока і утворюють відповідні спайки повік. Медіальна спайка повік округла, латеральна – загострена. Край повіки має два ребра.

На зовнішньому ребрі росте в один ряд довге і товсте волосся, на внутрішньому – розміщені отвори вивідних проток сальних залоз. Ці залози виділяють секрет, який змащує край повіки, внаслідок чого сльози не можуть скочуватись на щоки.

 Вії ростуть тільки на верхній повіці, а у жуйних і на нижній. На краю кожної повіки поблизу медіального кута є щілиноподібний зовнішній отвір слізного канальця – слізна крапка.

Зовні повіки вкриті ніжною шкірою з коротким волоссям, яка в ділянці внутрішнього ребра переходить у сполучну оболонку – кон’юнктиву. Кон’юнктива повік переходить на очне яблуко і закінчується по краю рогівки. Розрізняють кон’юнктиву повік і кон’юнктиву очного яблука.

 Місця переходу кон’юнктиви з повік на очне яблуко утворюють верхнє і нижнє склепіння.

 Щілину між кон’юнктивою повік і ока називають кон’юнктивальним мішком. У медіальному куті ока кон’юнктива потовщується і утворює слізне м’ясце (горбок).

 Слізне м’ясце оточене мілким заглибленням – слізним озером. У коня на нижній повіці росте чутливе волосся, а у собаки дорсомедіально від верхньої повіки – пучок довгого волосся.

Третя повіка – це складка кон’юнктиви серпоподібної форми, яка лежить у медіальному куті ока. В основі складки знаходиться еластичний хрящ. М’язи повік приводять повіки в рух.

Слізний апарат - складається із слізних залоз верхньої і третьої повік, слізного озера, слізних канальців, слізного мішка та носослізної протоки.

Слізна залоза верхньої повіки лежить в основі виличного відростка лобової кістки над кон’юнктивою верхньої повіки. Її вивідні протоки відкриваються в кон’юнктиві верхньої повіки.

Залоза виділяє секрет – сльози. Вони зволожують і очищають кон’юнктиву очного яблука і збираються в слізному озері. Із слізного озера через слізні крапки сльози надходять у слізні канальці.

Слізні канальці впадають у слізний мішок, що лежить у спеціальній ямці слізної кістки. Із слізного мішка починається носослізна протока, яка відкривається в носовій порожнині. М’язів ока сім: відтягувач, чотири прямих і два косих.

Усі вони лежать всередині періорбіти. Одним кінцем прикріплюються до склери, а другим – до кісток черепа.

Орбіта (очна ямка) - утворюється відростками кісток черепа: лобною, слізною, виличною, піднебінною та клиноподібною. Захищає очне яблуко від ушкоджень. У свійських тварин позаду (у свиней ще й з боку орбіта незамкнена). Орбіта вистелена періорбітою.

Періорбіта – це окістя очної ямки, побудоване з щільної волокнистої сполучної тканини і має конусоподібну форму. Захищає вона очне яблуко від ушкоджень. Зовні періорбіта оточена позаочноямковим жировим тілом, яке захищає око від температури коливань.

**3.Будова органа слуху та рівноваги.**

Вухо є органами слуху і рівноваги одночасно. Чутливі елементи цих функцій локалізуються у відокремлених ділянках внутрішнього вуха.

 Слід зазначити, що основою обох типів відчуття є подразнення спеціалізованих так званих волоскових рецепторних клітин, які реагують на звукові хвилі або рух.

 Нервові волокна, що виходять за межі слухового та вестибулярного апаратів, формують присінково - завитковий нерв (VIII), що несе нервові імпульси до кори головного мозку для вищого аналізу і синтезу відчуттів.

Вухо поділяється на три частини. Зовнішнє вухо, в якому є волосини і залози, що виробляють вушну сірку і має захисну роль, служить для проведення звуку.

Середнє – передає механічні коливання. Внутрішнє – трансформує їх у нервові імпульси. Зовнішнє вухо (áuris extérna) – складається з вушної раковини (мушлі), м’язів вушної раковини, зовнішнього слухового ходу і барабанної перетинки. Воно спрямовує звукові хвилі до слухового ходу.

Хвилі, потрапляючи на барабанну перетинку, спричиняють її коливання. Вушна раковина – це шкірна складка у вигляді рупора, вкрита волоссям, містить еластичний хрящ.

Білий простір між перетинчастим лабіринтом і стінками кісткового лабіринту заповнений перилімфою; штриховка – кісткові стінки У шкірі вушної раковини і слухового проходу є потові й сальні залози, секрет яких захищає барабанну перетинку від підсихання і називається вушною сіркою.

М’язи вушної раковини добре розвинені (особливо в коней і собак) і забезпечують значну її рухомість.

Зовнішній слуховий прохід має хрящову і кісткову основу, нагадує коротку трубу в складі кам’янистої кістки черепа. Слизова оболонка вистелена багатошаровим плоским незроговілим епітелієм. Біля основи вушної раковини розміщена жирова подушка.

 Середнє вухо розміщується в барабанній частині скроневої кістки черепа, складається з барабанної порожнини, що заповнена повітрям у скроневій кістці між барабанною перетинкою і внутрішнім вухом.

 Три маленькі слухові кісточки – молоточок, коваделко і стремінце – передають звукові коливання від барабанної перетинки до внутрішнього вуха. Ці кісточки з’єднуються між собою суглобами і механічно передають коливання зовнішньої барабанної перетинки крізь овальне віконце на перилімфу внутрішнього вуха.

 Внутрішнє вухо (лабіринт) відображає будову внутрішнього вуха, яке складається зі системи перетинчастих каналів, що мають кісткову основу. Основна частина органів слуху та рівновага, розміщується в кам’янистій частині скроневої кістки черепа, складається з двох лабіринтів: кісткового та перетинчастого.

Кістковий лабіринт у свою чергу складається з трьох частин: присінка, трьох півколових каналів і завитки, які заповнені рідиною перилімфою.

Перетинчастий лабіринт знаходиться в середині кісткового, заповнюється рідиною ендо- лімфою і включає перетинчасті півколові канали, перетинчасту завитку та два міхурці: круглий і овальний. Ці три кісткових канали розмі- щені у трьох взаємно перпендикулярних площинах.

 Найменші рухи голови супроводжуються переміщенням рідини в півколових каналах. Завитка має три заповнених рідиною канали, що лежать паралельно і закручені навколо кісткової осі.

Серединний канал – завиткова протока містить спіральний (кортіїв) орган, що сприймає звукові подразнення. Цей орган локалізований на базальній мембрані та складається з підтримуючих клітин і тисяч укладених рядами чутливих волоскових клітин.

Перетинчаста завитка – це трубка з двома замкненими кінцями. Один кінець її спрямований у бік присінка, другий – до верхівки (сплетення) кісткової завитки. Частина стінки перетинчастої завитки, яка обернена до барабанної драбини, називається основною мембраною, на ній і розміщується кортіїв орган.

**4.Аналізатор нюху, його розміщення.**

 Орган нюху – це сукупність чутливих нюхових клітин у складі слизової оболонки задньої частини носової порожнини. На апікальному кінці цих клітин є 4–6 війок, які під дією молекул пахучих речовин вдихуваного повітря подразнюються, внаслідок чого в нюхових клітинах виникає збудження, яке потім по нюховому нерву передається в нюхові центри нюхових цибулин головного мозку.

Отримана тут інформація аналізується, синтезується, і виникає відчуття певного запаху.

Так функціонує нюховий аналізатор. Короткі швидкі вдихи (обнюхування) збуджують нюхові клітини значно сильніше, ніж звичайне спокійне дихання.

У тварин орган нюху досить добре розвинений, особливо в собак (у вівчарки нараховують 200 млн нюхових клітин). За допомогою органа нюху тварини відшукують корм, розпізнають ворогів, знаходять тварин іншої статі, спілкуються між собою. Гострота нюху залежить від температури та вологості.

**5**.**Органи смаку.**

 Смакові сосочки язика. Органом смаку є смакові цибулини, розміщені в стінці смакових сосочків слизової оболонки язика.

Смак і нюх називають спеціальними чуттями, оскільки їхні рецепторні апарати мають складнішу будову і відповідають на спецефічніші подразники, що діють на обмежені ділянки.

Смакова цибулина – це яйцеподібне (у жуйних), веретеноподібне (у свиней) та овальне (у коней) тільце, яке складається з щільно укладених витягнутих чутливих клітин, оточених зовні базальною мембраною. Рецепторні смакові клітини цибулин на апікальному кінці мають мікроворсинки, які сприймають подразнення хімічних речовин корму та води, від базального кінця цих клітин відходять чутливі нервові волокна, які в складі V, VII, IX та X пар черепно- мозкових нервів передають нервові імпульси до смакових нервових центрів головного мозку.

Так функціонує смаковий аналізатор. За допомогою смакового аналізатора тварини отримують чотири основних види смакових відчуттів – солодкого, гіркого, кислого, солоного та їх комбінації. Від смакових якостей корму залежить апетит і травлення тварин.

 Орган смаку добре розвинений у свійських тварин. Велика рогата худоба добре розрізняє гірке, солодке, кисле, солоне при цьому перевагу віддає солодкому. Коні також мають добре розвинений орган смаку, але вони майже не сприймають кисле. У свиней орган смаку достатньо розвинений, вони досить гостро реагують на ступінь солоності кормів. Шкірні аналізатори: дотикові, температурні й больові.

1. **Органи дотику.**

Органами дотику є чутливі нервові закінчення (рецептори), розміщені в товщі шкіри, зокрема в безволосих ділянках шкіри, у дермі, у глибоких шарах шкіри, у суглобових капсулах і здатні сприймати слабкі подразнення, пов’язані з відчуттям болю.

 Рецептори загальної чутливості збуджуються такими подразниками як: дотик, тиск, біль, температура, їх в організмі найбільше. Відчуття дотику сприймається сенсорними рецепторами шкіри або глибших тканин.

Ці рецептори передають сигнали до спинного мозку і мозкового стовбура; звідси вони надходять до вищих центрів мозку.

1. **Температурні рецептори.**

Деякі рецептори вкриті сполучнотканинною капсулою, інші перебувають у вільному стані. Під час подразнення рецепторів шкіри виникають збудження, які по чутливих нервових волокнах спинномозкових нервів надходять до нервових центрів спинного, а потім головного мозку. Так функціонує шкірний аналізатор.

Температурні рецептори шкіри належать до загальних і представлені тільцями: Руффіні – це теплові, а холодові – колби Краузе.

Температурні імпульси надходять у сіру речовину спинного мозку і закінчуються в зорових горбах.

**8.Больові аналізатори.**

Больові рецептори представлені вільними нервовими закінченнями і реагують на різкі коливання температури, тиску, на концентрацію простагландинів, що виділяється ушкодженими клітинами.

 Вони інформують про локалізацію і інтенсивність болю головний мозок і стимулюють виділення ендорфінів – блокаторів болю.

Органи дотику добре розвинені в тварин, вони допомагають їм вибирати рослини під час випасання, відганяти комах, спілкуватися між собою, реагувати на біль, холод і тепло.

**Лекція 26.**

**Система органів внутрішньої секреції.**

План

1. Функціональне значення залоз внутрішньої секреції.
2. Будова, розміщення щитоподібної та прищитоподібної залоз.
3. Статеві залози, плацента як залози внутрішньої секреції.

Література :В.І. Ніколаєвич «Анатомія і фізіологія с/г тварин» Київ «Аграрна освіта» 2014р. ст.214-219

**1.Функціональне значення залоз внутрішньої секреції:**

справжні та змішані залози внутрішньої секреції. Систему органів внутрішньої секреції становлять залози внутрішньої секреції або ендокринні залози.

Наука, що вивчає будову та функції цих залоз, називається ендокринологією.

Розрізняють справжні та змішані залози внутрішньої секреції. До справжніх залоз належать гіпофіз, епіфіз, щитоподібна залоза, прищитоподібні та надниркові залози. Анатомічною особливістю цих залоз є те, що вони не мають вивідних проток.

Вони виробляють біологічно активні речовини – гормони, які надходять безпосередньо в кров або лімфу, розносяться ними по організму, здійснюючи так звану гуморальну регуляцію.

Надходячи в різні органи, гормони збуджують або гальмують їх діяльність у досить невеликих кількостях, вони беруть участь у регуляції всіх життєво важливих процесах – обміну речовин, розмноження, росту й розвитку тканин, їх диференціації.

Дія гормонів специфічна, кожний гормон впливає тільки на певний тип обміну речовин, на функцію певного органа або тканини. До змішаних залоз належать підшлункова залоза, статеві (яєчники і сім’яники) та загрудинна залоза (тимус).

Вони функціонують як залози і зовнішньої, і внутрішньої секреції. Ендокринну функцію виконують також плацента, ендокринні клітини слизової оболонки шлунка і кишок, нирок, печінки та ін.

Утворення гормонів у залозах та їх дія залежать від діяльності нервової системи. Разом залози внутрішньої секреції і нервова система здійснюють нервово-гуморальну регуляцію життєвих процесів у тваринному організмі. Провідна роль у цій регуляції належить корі великих півкуль головного мозку.

У разі розладу функцій залоз внутрішньої секреції, а саме під час зниження їх діяльності – гіпофункції або, навпаки, підвищення – гіперфункції в тварин виникають специфічні захворювання.

Для лікування цих захворювань використовують гормональні препарати. У функціональному відношенні залози внутрішньої секреції поділяють на центральні і периферичні. До центральних залоз належать гіпофіз і епіфіз, а до периферичних – щитоподібна, прищитоподібна, надниркові статеві залози.

 У свою чергу центральні залози внутрішньої секреції знаходяться під регулювальним впливом гіпоталамуса мозку.

Периферичні залози внутрішньої секреції з свою чергу поділяють на залежні від гормонів передньої частки гіпофіза і не залежні від неї. Від передньої частки гіпофіза залежить діяльність щитоподібної залози, кори надниркових залоз, сім’яників та яєчників.

Не залежать мозкова речовина надниркових і прищитоподібних залоз. Між центральними та периферичними залозами внутрішньої секреції існує зворотний зв’язок.

**Гіпофіз (hypophysis)**, або мозковий придаток, – непарний орган яйцеподібної форми, який розміщується в ямці клиноподібної кістки і входить до складу гіпоталамуса проміжного мозку.

Складається з мозкової (дорсальної) – нейрогіпофіз і залозистої (вентральної) – аденогіпофіз. До аденогіпофіза належать передня, проміжна і туберальна частки, паренхіма якого побудована з тяжів залозистого епітелію і сітки кровоносних судин.

Задню частку гіпофіза називають нейрогіпофізом, паренхіма якого побудована з нервових клітин (нейроглії) і нервових волокон. Зовні гіпофіз оточений капсулою з щільної неоформленої сполучної тканини.

 Гормони гіпофіза регулюють діяльність інших ендокринних залоз, а також симпатичної та парасимпатичної нервової системи.

Епіфіз (epiphysis), або шишкоподібна залоза, – це невеликий конусоподібної форми орган, що міститься в епіталамусі проміжного мозку. Зовні епіфіз вкритий сполучнотканинною капсулою, під якою міститься паренхіма у вигляді нейрогліальних клітин.

У епіфізі утворюється велика кількість біологічно активних речовин, зокрема фактор, що гальмує вироблення рилізинг-гормонів гіпоталамусом, а через них гальмується й діяльність гіпофіза та периферичних залоз внутрішньої секреції.

**2.Будова, розміщення щитоподібної та прищитоподібної залоз.**

**Щитоподібна залоза -** лежить з боків перших кілець трахеї позаду щитоподібного хряща гортані і складається з двох часток, з’єднаних між собою тонким перешийком.

Залоза має темно- червоне забарвлення різних відтінків. Зовні її оточує сполучнотка- нинна капсула, під якою міститься паренхіма. Вона складається з пухирців (фолікулів), стінки яких побудовані з кубічного секреторного епітелію.

Порожнина фолікулів заповнена секретом-колоїдом, де містяться гормони, які потім потрапляють у кров і регулюють окисні процеси в організмі, підвищують обмін речовин і енергії, утворення теплоти, посилюють розщеплення білків, жирів, вуглеводів, впливають на ріст і розвиток тварини.

Для синтезу гормонів щитоподібної залози потрібен мікроелемент – йод. **Прищитоподібна залоза** парна, її поділяють на зовнішню і внутрішню. Зовнішня лежить на частці щитоподібної залози або поряд з нею, внутрішня – всередині частки щитоподібної залози, або на її медіальній поверхні.

Залози мають округлу форму, розміром з просяне зерно, паренхімою є тяжі епітеліальних клітин, а зовні вкрита сполучнотканинною капсулою, від якої в середину відходять перегородки, їхні гормони регулюють обмін кальцію. Будова та розміщення підшлункової залози.

**Підшлункова залоза**– це великий пухкий паренхіматозний орган сірого кольору, що складається з окремих часточок, зв’язаних між собою пухкою сполучною тканиною.

Залоза з подвійною секрецією: зовнішньою і внутрішньою. Одна частина клітин виділяє секрет – панкреатичний сік, має часточки і протоки.

Друга частина паренхіми представлена дрібними клітинами, що нагромаджуються у вигляді острівців (острівці Лангерганса).

Вони не мають проток і виділяють у кров гормони. Підшлункова залоза розміщена в початковій звивині дванадцятипалої кишки і за будовою належить до трубчасто-альвеолярних залоз. Протока її відкривається в дванадцятипалу кишку самостійно або разом із жовчною протокою.

**Надниркова залоза**– парна, розміщена краніомедіально від нирки, овальної або бобоподібної форми. Зовні вона оточена сполучнотканинною капсулою.

 Складається з кіркової і мозкової речовини, які мають різне походження. Кірковий шар складається з тяжів епітеліальних клітин, які утворюють три зони: клубочкову, пучкову і сітчасту. Клітини клубочкової зони виробляють гормони мінералокортикоїди, які регулюють в організмі водно- мінеральний обмін.

Клітини пучкової зони синтезують гормони глюкокортикоїди, які регулюють в організмі білковий, жировий і вуглеводним обміни, підтримують кров’яний тиск, підвищують стійкість організму в період стресу. Клітини сітчастої зони синтезують статеві гормони – андрогени.

Мозковий шар надниркових залоз складається з видозмінених нервових клітин, які синтезують два гормони — адреналін і норадреналін.

Під дією цих гормонів звужуються дрібні кровоносні судини (крім судин серця та мозку), підвищується кров’яний тиск, посилюється серцебиття, сповільнюються рухи шлунка й кишок, активується перетворення глікогену м’язів і печінки на глюкозу, підвищується їх вміст у крові.

 Вміст адреналіну різко зростає за емоційних та інших сильних подразнень, що сприяє адаптації.

**3.Статеві залози, плацента як залози внутрішньої секреції.**

До статевих залоз належать: яєчники, сім’яники, які виконують репродуктивну і інкреторну функції, виробляючи статеві гормони. Яєчник (ovarium) – парний орган овальної форми, паренхіматозної будови, на розрізі має два шари: зовнішній – кірковий, або фолікулярний, і внутрішній мозковий, або судинний. У кірковій зоні яєчника знаходяться фолікули на різних стадіях свого розвитку.

У фолікулах відбувається овогенез – процес утворення і розвитку яйцеклітини. Спочатку яйцеклітини зароджуються в первинних фолікулах, потім проходять стадії розвитку і стають дозрілими фолікулами, так званими графовими міхурцями, які розриваються і яйцеклітина разом з рідиною та фолікулярним епітелієм виходить у лійку яйцепроводу.

 Цей процес називається овуляцією. Після виходу з фолікула яйцеклітини його порожнина заповнюється кров’ю і епітеліальними клітинами – лютеоцитами, які починають виробляти гормон прогестерон.

Так утворюється тимчасова залоза внутрішньої секреції – жовте тіло. У запліднених тварин жовте тіло функціонує майже впродовж усього періоду вагітності. Після родів воно розсмоктується і замінюється сполучнотканинним рубцем.

 **Плацента** є особливим, тимчасовим органом, який забезпечує плід поживними речовинами і киснем, всмоктує кінцеві продукти метаболізму і служить бар’єром для шкідливих речовин.

 Вона розвивається із трофобласта, зовнішнього шару бластоцисти (клітинної маси зародка, що забезпечує його імплантацію в ендометрій). Формування плаценти розпочинається на десятий день розвитку – одразу після завершення імплантації.

Продукований плацентою гормон (прогестерон) підтримує функціональну цілість ендоментрію, запобігаючи перериванню вагітності.

Сім’яники – паренхіматозні органи еліпсоподібної форми розміщені в сім’яниковому мішку. Паренхіма складається із звивистих і прямих канальців.

Строма представлена пухкою сполучною тканиною, що має великі залозисті клітини інтерстиціальні, які виробляють чоловічий статевий гормон тестостерон.

**Лекція 27.**

**Особливості анатомії с/г птиці.**

План

1. Особливості будови апарату руху, м’язів, шкірного покриву.
2. Шкіра та її похідні .
3. Система органів травлення.

Література :В.І. Ніколаєвич «Анатомія і фізіологія с/г тварин» Київ «Аграрна освіта» 2014р. ст.219-235

**1.Особливості будови апарату руху, м’язів, шкірного покриву.**

До свійських птахів належать: кури, індики, гуси, качки, цесарки, голуби та деякі інші. У будові птахів і ссавців багато подібного, оскільки вони мають спільних предків – давніх рептилій.

У результаті еволю- ції в птахів виникли особливості будови, пов’язані з функцією польоту. Скелет – тверда основа тіла птаха, яка є системою кісток як важе- лів руху, його маса становить 9–12% маси тіла птаха. Кістки пневма- тичні заповнені повітрям, яке надходить з повітроносних мішків.

У скелеті птахів розрізняють ті самі відділи, що й у ссавців: осьовий скелет і скелет кінцівок. Шийний відділ хребта довгий. У курей він складається з видовжених хребців. Перший шийний хребець з’єднується з одним кулястим виростком потиличної кістки. Ця особливість потилично-антлантного суглоба і надає великої рухливості голові птахів.

Грудний відділ хребта у птахів різних видів має різну кількість хребців. Середні хребці (з другого по п’ятий) зростаються в одну кістку. Кількість пар ребер відповідає кількості грудних хребців.

 Ребро складається з вертебральної і стернальної частин. Ребра, кінці яких з’єднуються з грудною кісткою, називаються стернальними. Перші 2–3 ребра не з’єднуються з нею і називаються астернальними.

 На каудальному краї кожного ребра є гачкоподібний відросток, який з’єднується з наступним ребром. Ці відростки надають міцності грудній клітці птахів. Грудна кістка розвинена дуже добре, бо є місцем прикріплення міцних грудних м’язів, що зумовлюють політ. На вентральній поверхні грудної кістки є гребінь (кіль) груднини.

Довжина його зумовлена особливістю розвитку грудних м’язів і внутрішніх органів. Поперековий і крижовий відділи складаються з поперекових і крижових хребців, які у птахів зрослися в одну попереково-крижову кістку.

Крім того з цими хребцями зростається і клубова кістка, утворюючи монолітний хребетний стовп. Хвостовий відділ складається в курей з 5–6 , у гусей і качок – із 7 хребців між собою рухомо.

 На кінці хребці зростаються утворюють хвостову кісточку – куприк (пігостиль), до якого прикріплюється рульове пір’я.

Скелет голови (череп) у птахів дуже легкий, чітко поділений на мозковий і лицевий відділи.

Мозковий відділ складається із зрослих між собою потиличної, клиноподібної, вискової, тім’яної, лобної, слізної і решітчастої кісток. У птахів немає міжтім’яної кістки. Лицевий відділ менш розвинений. До складу лицевого відділу черепа входять парні кістки: різцева, носова, верхньощелепна, піднебінна, крилоподібна, вилична, квадратна, квадратно-вилична, нижньощелепна і під’язикова.

 До непарних кісток належить леміш. Зубів у птахів немає. Носова, різцева і верхньощелепна кістки, зростаючись між собою, утворюють наддзьоб’я — кісткову основу верхньої частини дзьоба.

 Наддзьоб’я в місці з’єднання з лобною кісткою еластичне, що зумовлює його відносну рухомість. Оральний кінець нижньої щелепи є кістковою основою піддзьоб’я.

 Квадратна кістка сприяє значній рухомості нижньої і верхньої щелеп, що має важливе значення під час ковтання великих шматків корму. Скелет грудних кінцівок птахів різко відрізняється від грудних кінцівок ссавців. У птахів вони змінилися – перетворилися в крила.

Плечовий пояс складається з трьох кісток: лопатки, коракоїдної кістки й ключиці. Лопатка має вигляд тонкої вузької пластинки. Нижній її кінець разом з коракоїдною кісткою утворює суглобову ямку для плечової кістки. Коракоїдна кістка трубчаста, верхнім кінцем з’єднана з лопаткою й ключицею, нижнім – з грудною кісткою.

Ключиця вгорі з’єднується з лопаткою, а внизу зростається з однойменною кісткою другого боку. Скелет вільної кінцівки поділяється на три ланки: плечову кістку, передпліччя і кисть. Плечова кістка порожниста, через спеціальний отвір заповнюється повітрям з міжключичного повітроносного мішка. Передпліччя складається з променевої і ліктьової кісток. Між ними є міжкістковий простір. Кисть птахів значно змінена.

У ній три п’ясні кістки, зрослі між собою, і три пальці, дуже редуковані. З них тільки третій палець з двома фалангами, у решти пальців по одній фаланзі. Скелет тазових кінцівок поділяється на тазовий пояс і вільну кінцівку.

 Тазовий пояс складається з клубової, сідничної і лобкової кісток, які зростаються з поперековими і крижовими хребцями. На відміну від ссавців у птахів лобкові й сідничні кістки одного боку не зростаються з однойменними кістками другого боку. Тому нижня частина таза відкрита і не перешкоджає проходженню великого яйця під час яйцекладки.

 Скелет вільної кінцівки поділяється на стегнову кістку, кістки гомілки і стопи. Передплесновий суглоб особливої будови.

У ньому немає коротких кісток; вони зростаються з великогомілковою і плесновою кістками. Плеснова кістка утворена трьома зрослими кістками. Кісток заплесни немає.

У птахів, як правило, чотири пальці: перший палець задній, висячий, складається з двох фаланг, другий – з трьох, четвертий – з чотирьох, п’ятий – з п’яти. Другий, третій і четвертий пальці напрямлені вперед.

М’язова система Більшість м’язів птахів відповідає м’язам ссавців, але в їхній будові є ряд особливостей. Вони бідні на сполучну тканину і складаються з поперечносмугастих волокон меншого діаметра, ніж у ссавців.

У водоплавних птахів усі м’язи червоного кольору внаслідок великої кількості міоглобіну. У курей та індиків поряд з червоними м’язами є білі (м’язи крила і груде.

 М’язи грудної клітки – зовнішні і внутрішні міжреберні, підіймачі ребер, поперечний грудний і драбинчастий – впливають на рух грудної клітки. Грудні м’язи становлять 45-50 % маси всіх м’язів.

Вони біологічно цінніші, ніж усі інші м’язи, й складаються з поперечносмугастих м’язових волокон великого діаметра. У них багато міофібрил і мало саркоплазми. М’язи хребта, за винятком шийного відділу, розвинені слабо.

Шийні м’язи, навпаки, численні й зумовлюють велику рухливість цього відділу. Діафрагма слаборозвинена має вигляд сухожилкової складки і повністю не відокремлює грудну порожнину від черевної. Черевні м’язи утворюють черевну стінку і називаються так само, як і у ссавців. Вони дуже тонкі й слабкі.

М’язи грудної кінцівки – це більш розвинуті м’язи крила. Особливістю їх є те, що під час розгинання або згинання ліктьового й зап’ясткового суглобів вони діють одночасно.

М’язи тазової кінцівки добре розвинені, характеризуються великою довжиною сухожиль. Особливе значення для удержування на гілках або на перекладині сідала має спеціальний сухожилків апарат, який характеризується наявністю окремої гілки сухожилка стрункого м’яза. Вона перекидається через колінну чашку і з’єднується з сухожиллям поверхневого згинача пальців.

 У птахів у сидячому поло- женні сухожильна гілка стрункого м’яза натягується випнутою вперед колінною чашкою і без напруження решти м’язів згинає пальці. Це пристосування дає змогу птахові міцно триматися на гілках під час сну.

**2.Шкіра та її похідні .**

Шкіра птахів тонка, еластична, рухлива без потових і сальних залоз, тільки в ділянці хвоста в усіх птахів зосереджені сальні залози, які називаються куприковими. Секретом цих залоз птахи змазують пір’я, захищаючи його від намокання.

Епідерміс шкіри складається з дуже тонких рогового та росткового шарів епітеліальних клітин. В основі шкіри є колагенові і еластичні волокна, густа сітка кровоносних судин, нервові закінчення.

Тут же розміщені пір’яні сумки з сосочками, які з’єднані з пір’ям, а також пучки підшкірних м’язів, що зумовлюють рух пір’я в окремих ділянках шкіри. Шкіра плесни й пальців покрита роговими лусочками. У підшкірній клітковині багато пухкої сполучної тканини, в якій можуть бути різної товщини жирові відкладення. Добре розвинений підшкірний шар.

Похідними шкірного покриву є пір’я, дзьоб, луска тазових кінцівок, а також шпори, гребінці, борідки, сережки на голові у півня, корали в індиків. Пір’я утворює своєрідний роговий покрив птаха, залежно від функції розрізняють пера: покривні або контурні, пухові, махові на крилах і рульові на хвості.

Покривні пера ростуть на всій поверхні шкіри, а під ними розміщене пухове пір’я, яке захищає від холоду. Пір’їна складається з пружного стрижня й опахала. Ділянка стрижня, де немає опахала, називається колодочкою, інша його частина – стеблом.

Опахало утворене великою кількістю рогових пластинок – гілок, які мають промені із спеціальними гачками. Так формується тонке, легке і разом з тим міцне опахало пір’їни.

У дорослого птаха за довгими пір’їнами хвоста – косицями – визначають стать. У півня косиці дуже розвинені, у качура вони кільцеподібно закручені в бік спини. Особливості будови органів травлення та дихання, органів розмноження, нервової системи і органів чуттів.

**3.Система органів травлення.**

 Птахи, як правило, живляться більш концентрованим кормом, ніж травоїдні, тому в них відносно короткий кишечник, його довжина перевищує довжину тіла в курей у шість разів, а в качок – у чотири.

Ротоглотка не має м’якого піднебіння, зубів, ясен. Немає також губів, їх замінюють рогові утвори – наддзьоб’я і піддзьоб’я.

 Слаборозвинені слинні залози, усі вони належать до слизових залоз. Язик має форму дзьоба, покритий слизовою оболонкою з ниткоподібними сосочками. Тверде піднебіння продовжується до хоан, які є парною щілиною. Глотка коротка, слизова оболонка її вистелена багатошаровим епітелієм

 Передній відділ кишкової трубки складається з стравоходу з залозистого та м’язового шлунків.

 Стравохід довгий, при вході в грудну порожнину утворює розширення – воло. У гусей і качок воно слаборозвинуте. Слизова оболонка вола має залози, їхній слизовий секрет зволожує корм. З вола корм переміщується у залозисту, а потім у м’язову частини шлунка.

У стінках залозистої частини шлунка багато отворів травних залоз. Вони відповідають залозам дна шлунка ссавців. Слизова оболонка м’язового шлунка виділяє речовину, яка твердне, утворюючи міцну плівку – кутикулу.

У цій частині шлунка є й травні залози, подібні до пілоричних залоз ссавців. Стінка м’язового шлунка товста, через те що дуже розвинена м’язова оболонка, її скорочення сприяють механічній обробці корму.

З м’язової частини шлунка бере початок дванадцятипала кишка, її отвір міститься поряд з отвором залозистої частини шлунка.

Тонка кишка. До тонкого відділу кишок належать: дванадцятипала, порожня і клубова кишки, їхня слизова оболонка має трубчасті, загальнокишкові залози і ворсинки.

Дванадцятипала кишка утворює довгу петлю, в якій розміщується підшлункова залоза. Порожня кишка утримується на довгій брижі і розміщена між повітроносними мішками. Клубова кишка відносно коротка і розміщена між сліпими кишками. Печінка належить до середньої кишки.

Вона темно-коричневого кольору, велика. Має дві частки: ліву і праву. Жовчний міхур міститься з медіальної поверхні правої частки. У деяких птахів жовчного міхура немає. Підшлункова залоза жовтувата, стрічкоподібної форми.

У курей вона складається з трьох часток і лежить у довгій петлі дванадцятипалої кишки.

Товста кишка. Цей відділ короткий, складається з двох сліпих і прямої кишок. Ободової кишки немає.

Сліпі кишки своїми верхівками спрямовані вперед. У них відбувається перетравлювання клітковини корму і всмоктування води. Пряма кишка коротка, відкривається в клоаку.

 Клоака – це значне розширення кінцевої частини прямої кишки, вона поділяється на три відділи: передній, середній і задній.

У середній відділ відкриваються сечоводи і вивідні статеві шляхи у півнів, крім того, у це місце надходять спермії із сім’япроводів, а в курок – яйце з пташиної матки. Задній відділ клоаки закінчується відхідником.

 У верхню частину заднього відділу клоаки відкривається дивертикул, або клоакальна (фабрицієва) сумка, що є частиною імунної системи. Вона добре розвинута у молодої птиці, а з настанням статевої зрілості редукується.

 У прямій кишці відбувається процес всмоктування води та формування калових мас. Під час дефекації в птиці виділяється не тільки калові маси, а й сеча.

**Лекція 28.**

**Особливості будови внутрішніх органів с/г птиці.**

План

1. Система органів дихання птахів.
2. Система органів крово- і лімфообігу.
3. Нервова система й органи чуттів.

Література :В.І. Ніколаєвич «Анатомія і фізіологія с/г тварин» Київ «Аграрна освіта» 2014р. ст.225-235

**1.Система органів дихання птахів.**

 Система органів дихання різко відрізняється від органів дихання ссавців. У носовій порожнині містяться хрящові раковини; ніздрі покриті носовими клапанами.

Гортань складається з трьох хрящів: двох черпакуватих і одного кільцеподібного. Голосові зв’язки редуковані, звук утворюється в іншому спеціальному органі – співочій гортані, що розміщена в грудній порожнині, в ділянці біфуркації трахеї.

Головні бронхи, увійшовши в легені, пронизують їх наскрізь, а потім розширюються в тонкостінні черевні повітроносні мішки.

Усередині легені від головного бронха відходять вторинні бронхи, які утворюють легеневі альвеоли. Частина вторинних бронхів, вийшовши з легень, формує повітроносні мішки.

Повітроносних мішків дев’ять. Один непарний – міжключичний мішок, усі інші парні: шийні, краніальні грудні, каудальні грудні, черевні (найбільші). Вони розміщуються між внутрішніми органами, а їхні відростки проникають у кістки і між м’язами. Крім охолодження й полегшення тіла, повітроносні мішки відіграють певну роль у диханні. Повітря під час видиху проходить з них через легені й окислює кров. Отже, кров окислюється під час вдиху і видиху.

Система органів сечовиділення З органів сечовиділення у птахів є тільки нирки і сечоводи. Нирки буро-червоного кольору, великі, кожна складається з трьох лопастей і лежить у ямках під крижами. Паренхіма нирки не розділена на сечовидільну і провідну зони. Сечоводи відкриваються в середній відділ клоаки. Система органів розмноження

 Статеві органи самця складаються з парних сім’яників і сім’япроводів. Придаткових статевих залоз, сечостатевого каналу й статевого члена в півня й індика немає.

 У качура й гусака задній відділ слизової оболонки клоаки утворює складку, що виконує функцію статевого члена. В основі його лежить фіброзна тканина.

Сім’яники овальної форми, лежать у черевній порожнині, спереду і вище від нирок. Сім’япроводи мають вигляд білих, дуже покручених шнурів, що йдуть у клоаку по боках сечоводів.

Статеві органи самки представлені лівим яєчником і лівим яйцепроводом. Яєчник міститься зліва від середньої лінії тіла, біля переднього краю лівої нирки, він вкритий серозною оболонкою і на ній підвішений.

У яєчнику розрізняють кірковий шар (фолікулярний), в якому зосереджені яйцеклітини, і мозковий – судинний шар.

Незрілі яйцеклітини – овоцити – містяться у фолікулах. В яєчнику курок налічується до 3500 овоцитів різної величини, тому розмір яєчника залежить від зрілості яєць.

У період яйцекладки серед дрібних фолікулів трапляються великі, які особливо збільшуються за рахунок жовтка в останні 9 днів до овуляції. У цей період розвитку овоцит складається із зародкового диска, в якому міститься ядро і цитоплазма, а також великої кількості жовтка (запас поживних речовин); за складом він неоднорідний. Розрізняють світлий і темний жовток. Яйцепровід – досить довга трубка.

Залежно від будови і функції слизової оболонки яйцепровід поділяють на такі п’ять відділів: лійку, білковий відділ, перешийок, пташину матку і піхву, що відкривається в середній відділ клоаки.

Під час овуляції розривається фолікул у ділянці білої смужки, яку називають рубчиком, або стигмою.

Яйцеклітина потрапляє у лійку, де й запліднюється. Лійка переходить у білкову частину яйцепроводу, тут утворюється білкова оболонка яйця. На межі з пташиною маткою яйцепровід стає вужчим і називається перешийком, утворюється білкова і тонка волокниста оболонки.

На тупому кінці яйця ця тонка волокниста оболонка розшаровується, утворюючи повітряну камеру. В яйцепроводі розрізняють також частину, де утворюється шкарлупа (її називають пташиною маткою). Сформоване яйце потрапляє через піхву в клоаку і виводиться назовні.

**2.Система органів крово- і лімфообігу.**

Серце у птахів, так само, як і у ссавців чотирикамерне. Характерною особливістю є те, що у птахів розвинута права дуга аорти. У правому шлуночку серця сосочкових м’язів немає.

Між передсердям і шлуночком замість стулкового клапана – спеціальні м’язові пластинки.

У будові кровоносних судин птахів є низка істотних особливостей. Велике коло кровообігу закінчується в правому передсерді трьома порожнистими венами: двома краніальними й однією каудальною.

Лімфатична система у курей складається тільки з лімфатичних судин. Лімфовузлів немає. У водоплавних птахів лімфовузли є.

Селезінка птахів червоного кольору, куляста. Розміщена на межі залозистого і м’язового відділів шлунка. Тимус виконує кровотворну функцію. Лежить у вигляді бусоподібних тяжів під шкірою на бічній поверхні шиї. Органи внутрішньої секреції.

 Гіпофіз птахів невеликий, складається з передньої частки – аденогіпофіза і задньої частки –нейрогіпофіза.

Обидві частки не зростаються між собою. Проміжної частки немає. Епіфіз міститься в складці твердої мозкової оболонки між великою півкулею головного мозку і мозочком.

 Щитоподібна залоза складається з двох часток – правої і лівої, овальної форми, буро- червоного кольору у ділянці співочої гортані. Прищитоподібні залози маленькі, кулясті, світло-рожеві, розміщені позаду щитоподібних залоз. Надниркові залози – парні органи, у дорослих птахів темно- коричневого кольору; лежать вони з боків аорти на вентральній поверхні нирок.

**3.Нервова система й органи чуттів.**

Нервова система птахів примітивніша, ніж у ссавців. Головний мозок має відносно невеликі півкулі й великий мозочок.

Складається мозочок в основному з черв’ячка. Півкулі майже гладкі: борозен і звивин немає.

Нюхові частки розвинені слабо, що пов’язане з недостатнім розвитком органа нюху. Зорові частки, навпаки, дуже великі, оскільки орган зору дуже розвинений.

Особливостями будови очного яблука у птахів є те, що склера пігментована і тверда завдяки наявності хрящової пластинки, розміщеної в задній ділянці. У передній ділянці ближче до рогівки вона має багато кісткових шарів, що утворюють склеральне кільце.

У курей, гусей і качок рогівка випинається вперед, очна камера ока має значні розміри.

Судинна оболонка немає блискучого покриву. У райдужці сфінктер зіниці побудований з посмугованої м’язової тканини. У склистому тілі розміщена складчаста пластина – гребінь, який тягнеться від зорового нерва до капсули кришталика, виконує функцію допоміжного пристосування при акомодації очного яблука.

 Нижня повіка більша і рухливіша від верхньої, третя повіка добре розвинена і закріплюється на медіальному куті ока. Слізна залоза слаборозвинута.

Орган слуху – вушної раковини у птахів немає. Слуховий хід короткий і широкий. Вхід до нього оточує шкірна складка. Барабанна перетинка відокремлює зовнішній слуховий хід від середнього вуха.

 У порожнині середнього вуха знаходиться єдина слухова кісточка – стовпчик. Будова внутрішнього вуха подібна до будови внутрішньо вуха ссавців. У птиці добре розвинений слух.

 Вплив способу життя птахів на особливості будови різних систем організму. В окремий клас птахів виділяють завдяки пристосуванням до руху в повітрі – польоту, що позначилися на будові та функціях усіх систем їхнього організму.

Насамперед слід зазначити, що кістки птахів заповнені повітрям, грудні кінцівки пристосувались до руху в повітряному середовищі, завдяки чому м’язи крила набули значного розвитку.

 У шкірі немає залозистих утворів. Ротова порожнина беззуба, товста кишка коротка. В органах дихання важливу роль відіграють повітроносні мішки.

У птахів зник і сечовий міхур, а в самок залишився один яєчник і яйцепровід (ліві). Тіло птахів у процесі еволюції значно полегшало, що зумовило морфологічні особливості будови їхніх органів і систем. Проте у ссавців і птахів були спільні предки, тому в будові їхніх органів є багато спільного.