

МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»

БІОЛОГО - ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра годівлі тварин

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

для виконання лабораторно – практичних занять
з дисципліни **«БІОЛОГІЯ ПТАХІВ»**
студентам біолого – технологічного факультету
спеціалізації *«Технологія виробництва продукції
птахівництва»*

спеціальність 6.090.102 *«Технологія виробництва і
переробки продукції тваринництва»*

м. ХЕРСОН – 2010 рік

УДК 636.52/58 (075)

Розглянуто і рекомендовано до видання засіданням кафедри морфології і фізіології тварин та методичною комісією біолого-технологічного факультету Херсонського державного аграрного університету, протокол № 2 від 14 жовтня 2011 року

ПІДГОТУВАЛИ: **Іванов В.О.**, доктор с.-г. наук, професор
 Ведмеденко О.В., кандидат с.-г. наук, доцент
 Назаренко С.О., кандидат с.-г. наук, доцент
 Приймак В.В., кандидат с.-г. наук, доцент

РЕЦЕНЗЕНТ: **Прокопенко П.С.**, кандидат вет. наук, доцент

Іванов В.О., Ведмеденко О.В., Назаренко С.О., Приймак В.В., Методичні рекомендації для лабораторно – практичних занять з дисципліни « Біологія птахів» модуля № 1. – Херсон. – Ред. Вид. Центр „Колос” ХДАУ. – 2011. – 30с.

УДК 636.52/58 (075)

Іванов В.О., Ведмеденко О.В., Назаренко С.О., Приймак В.В., 2011

ЗМІСТ

ВСТУП	3
Заняття № 1 Біологічні особливості птахів.....	4
Заняття № 2 Будова і функція соматичної системи птахів (скелет)	9
Заняття № 3 Будова і функція соматичної системи птахів (м'язова система, похідні шкіри).....	19
Заняття № 4 Будова і функція вісцеральної системи птахів.....	28
Заняття № 5 Будова і функція інтегруючої системи птахів (кровоносна, лімфатична системи, залози внутрішньої секреції).....	45
Заняття № 6 Будова і функція інтегруючої системи птахів (нервова система).....	54
Список рекомендованої літератури	64

ВСТУП

Методичні рекомендації розраховані на студентів стаціонарного відділенні II курсу біолого - технологічного факультету спеціалізації „Технологія виробництва продукції птахівництва”.

Користуючись програмою і робочим планом курсу, підручниками, конспектом, студент повинен підготуватись до лабораторних занять.

Курс „ Біологія птахів” має важливе значення в підготовці фахівців, що спеціалізуються з птахівництва. На сучасному етапі розвитку промислового птахівництва питання раціональної годівлі і утримання птахів, підвищення її продуктивності не можуть успішно вирішуватись без знань специфіки анатомії та основних фізіологічних процесів, що проходять в організмі птахів

На заняттях студенти повинні засвоїти морфологічні особливості птахів. З метою вивчення матеріалу в описі кожного заняття приведені методичні вказівки, матеріал з довідників, перераховані матеріали і обладнання, які необхідні для виконання завдань.

Протягом вивчення курсу „ Біологія птахів” студенти повинні засвоїти будову та функцію соматичної системи птахів (скелет, м'язову систему, похідні шкіри), вісцеральної системи (органи травлення, сечовиділення дихання, розмноження), інтегруючої системи (органи кровотворення лімфатичну систему, органи внутрішньої секреції, нервову систему, аналізатори птахів).

Заняття №1

Тема: Біологічні особливості птахів

Мета: вивчити біологічні особливості птахів (будову органів травлення, виділення, дихання та розмноження; топографію та будову скелету птиці).

Матеріали й обладнання: муляжі, скелети птахів, таблиці:

1. Органи травлення птиці.
2. Органи виділення.
3. Органи дихання.
4. Система кровообігу.
5. Органи розмноження.
6. Будова скелету птахів.

Хід виконання завдання:

Завдання 1: використовуючи таблиці 1-5, муляжі птахів і методичні поради, вивчити особливості будови органів травлення, виділення, дихання, розмноження. Законспектувати складові частини внутрішньої будови птахів.

Завдання 2: вивчити та законспектувати загальну будову скелета птахів, ознайомитись з топографією та показати будову кісток скелету (по таблиці та на скелетах птахів).

Методичні поради:

Будова органів травлення

Травлення птахів має суттєві особливості, пов'язані з морфо-фізіологічною різницею класу птахів від ссавців. Майже по всій травній системі розташовані залози, які виділяють соки та ферменти. Завдяки їм протеїн, жири та вуглеводи перетворюються в більш прості речовини, які легко засвоюються організмом. Птиця може ковтнути корм в будь-якому положенні голови, цьому допомагає наявність на язиці і піднебінні зубчиків, що направлені кінцями в сторону ротової порожнини. Воду птиця п'є, піднявши голову догори, оскільки в неї немає щік і вода в роті не затримується.

Сліпі кишки у птахів вони довгі (у молодих курей - 7 см, дорослих - 18-10 см, гусей - 20-25 см, качок 13-22). Пряма кишка у курей довжина прямої кишки 6-8 см, водоплавних птахів - 8-12 см. Клоака ділиться на відділи: передній - каловий синус, є продовженням прямої кишки; середній - сечовід, в його стінку відкриваються сім'япроводи або яйцепровід; задній - анус. У верхній частині клоака має фабрицієву сумку. Це лімфоїдний орган, який виробляє антитіла.

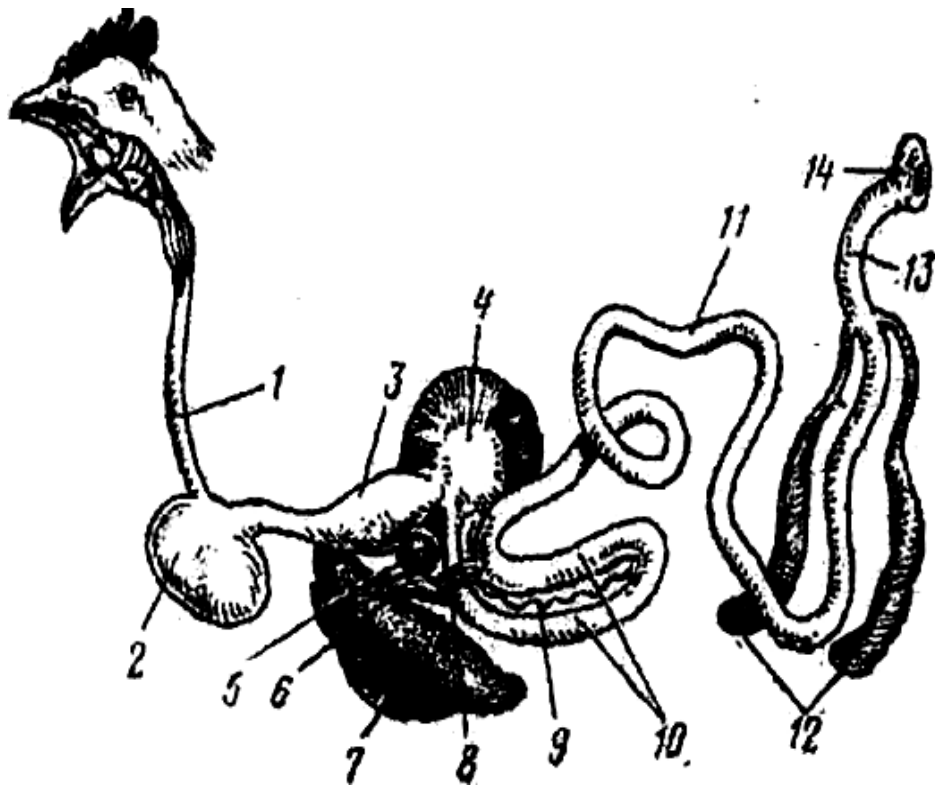


Рис. 1 Схема травної системи курки

1 - стравохід; 2 - воло; 3 - залозистий відділ шлунка; 4 - м'язовий відділ шлунка; 5 - селезінка; 6 - жовчний пухир; 7 - печінка; 8 - жовчні протоки; 9 - підшлункова залоза; 10 - дванадцятипала кишка; 11 - тонкий відділ кишечника; 12 - сліпі кишки; 13 - товстий відділ кишечника; 14 - клоака.

Будова органів виділення

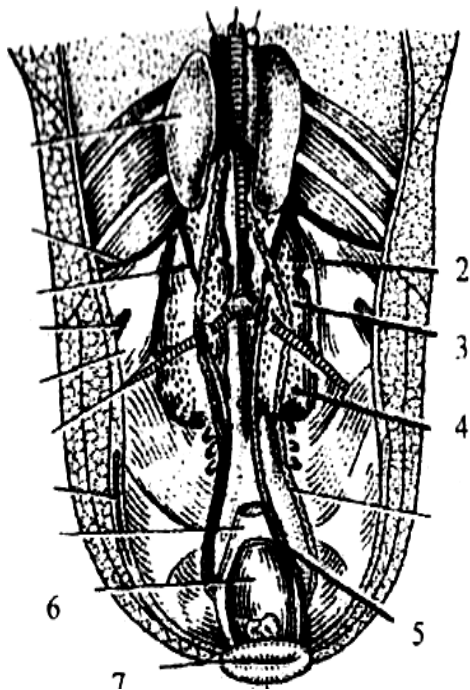


Рис. 2 Органи сечовиділення півня (вид знизу)

1 - надниркова залоза; 2 - передня частка нирки; 3 - середня частка нирки; 4 - задня частка нирки; 5 - сечовід; 6 - пряма кишка; 7 - отвір клоаки.

Нирки у птахів темно-червоного кольору, довгасті, ніби втиснуті у вентральні заглиблення попереково-крижового відділу хребта й клубової кістки. Сечовивідна і сечовидільна зони виражені нечітко. Нирки можна поділити на три частки: передню, середню і задню. Сечовидільні канальця на центральному краї нирки з'єднуються в короткі гілки, що відкриваються в сечовід. Останній закінчується в середньому відділі клоаки. Сечового міхура і сечівника немає.

Будова органів дихання

Апарат дихання у птахів має деякі особливості: малий об'єм і простота будови носової порожнини, наявність у ділянці біфуркації трахеї пристосування для утворення звуків - співочої гортані, незначні об'єм і розміри легень, бронхи яких сполучаються з порожнинами повітряних мішків.

Функції повітряних мішків:

1. завдяки повітряним мішкам відносна маса птиці зменшується;
2. органи дихання приймають участь в терморегуляції;
3. охолоджується тіло під час дихання;
4. водоплавна птиця може довго перебувати під водою і літати.

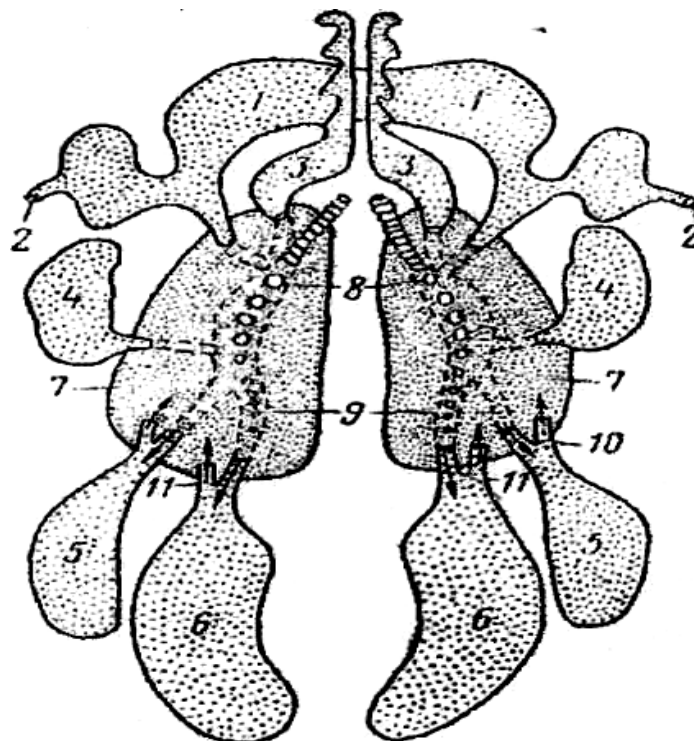


Рис. 3 Схема дихального апарату птахів

1 - міжключичний мішок; 2 - отвір у плечову кістку; 3 - шийні мішки; 4 - краніальні грудні мішки; 5 - краніальні грудні мішки; 6 - черевні мішки; 7 - легені; 8 - головні бронхи; 9 - ектобронх черевного мішка; 10 - бронх каудальних грудних мішків; 11 - бронх черевних мішків

Будова органів розмноження

У птахів незалежно від виду статеві органи мають однакову будову. У самок добре розвинуті лівий яєчник та яйцепровід, правий яєчник та яйцепровід редуковані.



Рис. 4 Органи розмноження курки

1 - яєчник з фолікулами; 2 - зрілий фолікул; 3 - лійка яйцепроводу; 4 яйцепровід; 6 - білкова частина яйцепроводу; 7 - перешийок; 8 - матковий відділ (шкаралуповий); 9 - вивідна частина (піхва); 10 - клоака; 11 - пряма кишка.

Органи розмноження самця - сіменник і сім'япровід. Лівий сіменник більш розвинений, ніж правий. Має овальну форму, розміщений над передніми долями нирок, прилягає до черевного повітряного мішку. Складається з тонких звивистих трубочок - сім'яних каналців. В каналцях утворюються чоловічі статеві клітини - спермії. Сім'яники проходять вздовж сечоводів паралельно хребту і відкриваються в клоаку. У півнів, індиків і цесарів немає спеціального копулятивного органу. У селезня і гусака є слабо розвинений статевий член.

Будова скелета птахів

Особливістю будови скелета птахів є те, що у більшість кісток заповнені повітрям, яке циркулює з повітряних мішків. Порівняно з кістками ссавців у кістках птахів значно менший вміст (у 2-2,5 рази) кісткового мозку. Однак у молодих птахів всі кістки заповнені кістковим мозком, у дорослих - тільки в

кістках кисті й стопи. Компактна речовина кісток птахів містить більше мінеральних солей, ніж у ссавців, тому кістки птахів більш крихкі.

Скелет поділяють на осьовий і периферійний. Осьовий скелет - скелет голови, скелет тулуба. Периферійний - скелет кінцівок.

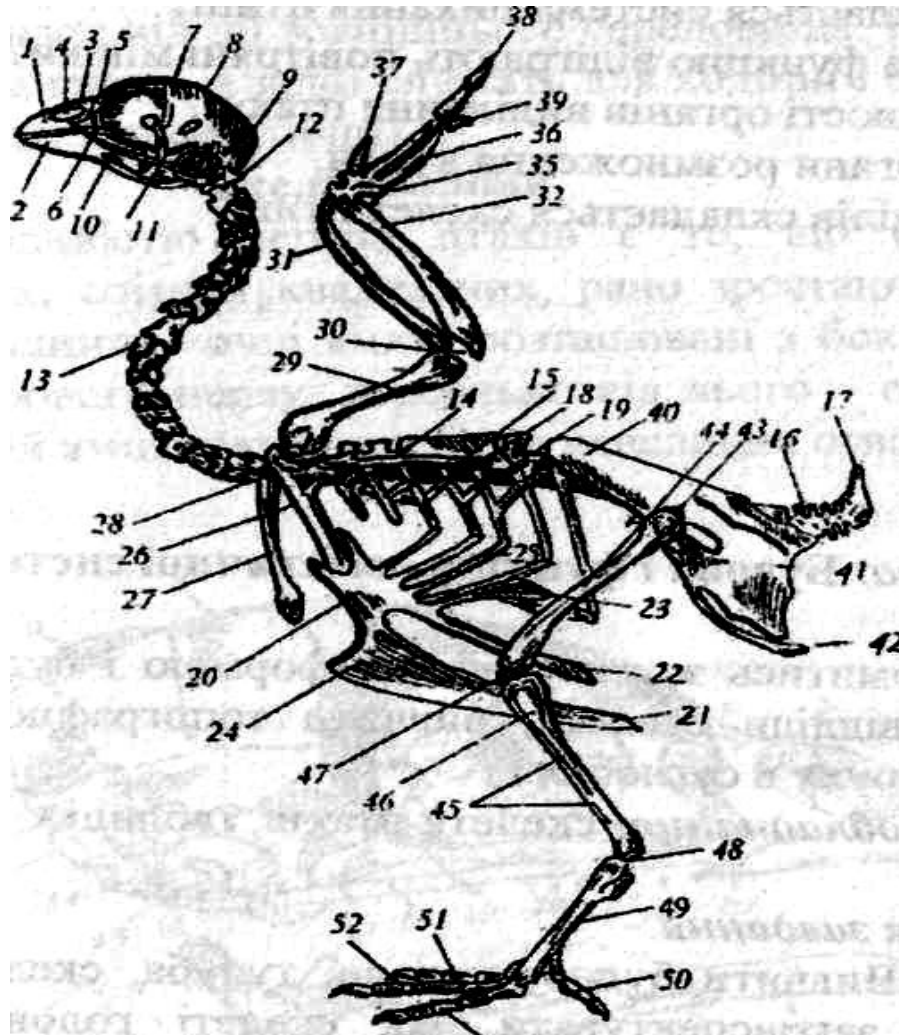


Рис. 5 Скелет курки

1,2 — нижня і верхня частина дзьоба; 3 - носова кістка; 4 - носовий отвір; 5 - слюзна кістка; 6 - піднебінна кістка; 7 - лобна і 8 - тім'яна кістки; 9 - потилична кістка; 10 - квадратно-щелепна і 11 - квадратна кістки; 12 - атлант; 13 - шийні хребці; 14 - грудні хребці; 15 - лопатка; 16 - хвостові хребці; 17- пігостіль; 18 і 19 - крючкоподібні відростки; 20 - грудна кістка; 21 - середній, 22 - бічний і 23 - реберний відростки грудної кістки; 24 - кіль; 25 - ребра; 26 - каракоїдна кістка; 27 - ключиця; 28 - плечолопатковий суглоб; 29 - плечова кістка; 30 - ліктьовий суглоб; 31 - променева і 32 - ліктьова кістки; 35 - зап'ясні і 36 - п'ясні кістки; 37 - перший, 38 - другий і 39 - третій пальці; 40 - клубова кістка; 41 - сідальна і 42 - лобкова кістки; 43 – тазо - стегновий суглоб; 44 - стегнова кістка; 45 - велика гомілкорова і 46 - мала гомілкорова кістки; 47 - колінна чашка; 48 - гомілково - плюсневий суглоб; 49 - плюсна; 50, 51, 52 і 53 - фаланги першого, другого, третього і четвертого пальців.

Контрольні питання:

1. Назвати органи травлення.
2. З чого складається система дихання птиці?
3. Яку роль та функцію відіграють повітряні мішки?
4. Які особливості органів виділення птахів?
5. Назвати органи розмноження курки.
6. З яких відділів складається скелет птиці?

Заняття № 2

Тема: Будова і функція соматичної системи птахів

Мета: ознайомитись з топографією, формою і будовою кісток скелета птахів; вивчити відділи скелета; вивчити топографію і будову суглобів, зв'язок і характер руху в суглобах.

Матеріали й обладнання: скелети птахів, таблиці.

Хід виконання завдання:

Завдання 1: Вивчити будову голови, тулуба, скелета кінцівок; будову відділів скелета законспектувати. На скелеті голови знайти: мищелок потиличної кістки; кістки тім'яну, лобну, скроневу, носову, піднебінну, квадратну; барабанну порожнину.

Завдання 2: Підрахувати загальну кількість шийний хребців на скелеті курки, качки. Звернути увагу на сполучення ребер з хребцями та грудною кісткою.

Завдання 3: На краніальному краї грудної кістки знайти суглобні поверхні для сполучення з каракоїдними кістками, загострений відросток в середині, а також реберні відростки, які відходять дорсо-каудально. Дослідити суглобні ямки для сполучення грудини з грудинно-реберними кістками.

Завдання 4: Назвати якими кістками утворена грудна клітка і порівняти її розміри і форми у різних видів птахів.

Завдання 5: На скелеті знайти та показати плечову, ліктьову, променеву кістку, вказати зап'ястя, п'ястя та пальці. Підрахувати кількість пальців та фалангів у них. Замалювати всі кістки крила та позначити їх.

Завдання 6: вивчити точки взяття промірів; визначити відстань між лобковими кістками, між кінцями лобкових кісток і кінцем кіля курки.

Методичні поради:

Скелет - орган руху, виконує функцію опори, захисту і переміщення (м'язи) тіла та його частин у просторі. Як опора тіла, забезпечує його форму. Відноситься до пасивних частин органів руху, захищає внутрішні органи,

головний та спинний мозок від дії зовнішнього середовища. Передні кінцівки птахів перетворились на крила, а задні служать для ходінні і опори. Більшість кісток заповнені повітрям (пневматичні).

Скелет голови

Характерною особливістю черепа птахів є те, що його кістки, за виключенням щелепних, слізних квадратних, рано зростаються і межі між ними зникають. Є западини - очні ямки, розташовані з боків черепа. В ній знаходяться отвори зорового нерву, дорсально від нього - отвір для виходу нюхового нерву. В очній ямці знаходяться три невеликих отвори для черепно-мозкових нервів.

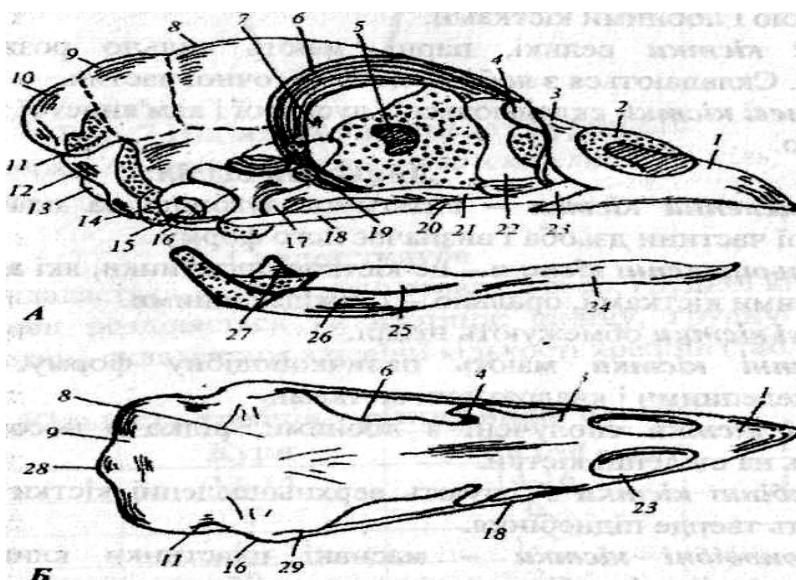


Рис. 6 Череп курки (а - вид збоку, Б - вид зверху)

1 - різцева кістка; 2 - хрящ крил носа; 3 — носова і 4 — слезна кістки; 5 - отвір в міжочній перетинці; 6 - край очниці; 7 - задня частина вертикальної пластинки решітчастої кістки; 8 - лобна і 9 — тім'яна кістки; 10 — луска потиличної і 11 — скроневої кістки; 12 — бічна частина потиличної кістки; 13- потиличний виросток; 14 - слухова кісточка; 15 - барабанна порожнина 16 - квадратна кістка; 17 - передня частина клиноподібної кістки; 18 - квадратна кістка; 19 - скроневі крила клиноподібної кістки; 20 - щелепна 21 - піднебінна кістки; 22 - передня частина вертикальної щільно решітчастої кістки; 23 - верхня щелепа; 24 - передня частина нижньої щелепи; 25 - кутова частина нижньої щелепи; 26 - надсуглобова частин нижньої щелепи; 27 - задня частина клиноподібної кістки; 28 - міжтім'яна кістка; 29 - задній очний відросток.

Мозковий відділ:

Потилична кістка складається з 4-х кісток: дорсальної, вентральної і двох бокових потиличних. Вони створюють потиличний отвір, під яким знаходиться виросток для сполучення черепа з хребтом.

Клиноподібна кістка трикутної форми. Від неї відходять скроневі крила.

Решітчаста кістка розташована в носовій порожнині. Складається із перпендикулярної і горизонтальної пластинок.

Тім'яні кістки парні, короткі і широкі. Вони заповнюють простір між потиличною і лобними кістками.

Лобні кістки великі, парні, мають сильно розвинений щелепний відросток. Складаються з лобної, носової, очної частин.

Скроневі кістки складаються з лускової і кам'янистої кісток, що зрослись між собою.

Лицьовий відділ:

Міжщелепна кістка - витягнута дугоподібна пластинка, є основою дорсальної частини дзьоба і визначає його форму.

Верхньощелепні кістки - це кісткові пластинки, які аборально сполучені зі щелепними кістками, орально - з міжщелепними.

Носові кістки обмежують ніздрі.

Щелепні кістки мають паличкоподібну форму. Розташовані між верхньощелепними і квадратною кістками.

Слізні кістки сполучені з лобними, рідко з носовими і вентрально налягають на щелепні кістки.

Піднебінні кістки з'єднують верхньощелепні кістки з крилоподібними, утворюють тверде піднебіння.

Крилоподібні кістки - масивні пластинки клиноподібної форми. Розташовані між піднебінними і клиноподібними кістками з однієї сторони і квадратною з іншої.

Сошник утворює додаткову перегородку між носовими порожнинами. У качок добре розвинений, у курей - слабо.

Нижньощелепна кістка має різну форму. Має назву кісткового піддзьобка, а верхньощелепна і міжщелепна - кісткового наддзьобка.

Квадратна кістка неправильної чотирикутної форми. Має чотири суглобні поверхні для сполучення з скроневою, нижньощелепною, крилоподібною і щелепною кістками. Таке співвідношення утворює добрий хватальний механізм пташиного дзьобу.

Під'язикова кістка. Розрізняють основну непарну кістку, що підпирає язик; до неї прилягає спереду внутрішня кістка, ззаду хвостова кістка. Від середини під'язикової кістки відходять довгі 2-4-членисті відростки. Між ними є хрящова частина, а задні вільні кінці відростків витягуються в довгу хрящову нитку. Під'язикова кістка своїми вентральними відростками з'єднується з нижньощелепною, квадратною і крилоподібною кістками.

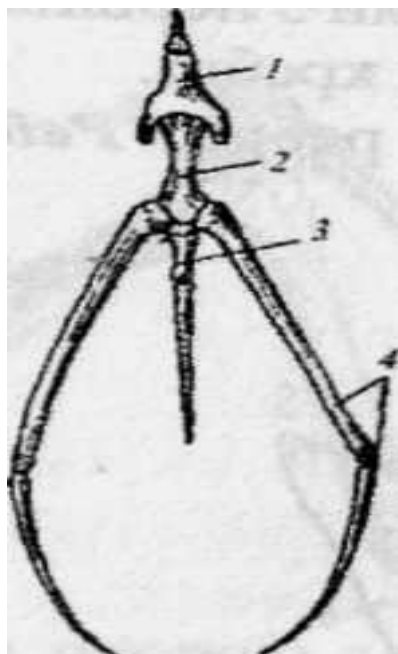


Рис. 7 Під'язиковий скелет курки

1 - язиковий відросток; 2 - тіло під'язикового скелета; 3 - кіль; 4 - гілки під'язикового скелета.

Скелет тулуба

Скелет тулуба складається з хребтного стовпа, ребер, грудної кістки. **Хребтний стовп** розділяється на частини: шийну, грудну, тазову і хвостову. Кожна частина складається з певної кількості хребців (табл. 1).

Таблиця 1

Кількість хребців у різних птахів

Хребці	Кури	Качки	Гуси
Шийні	13-14	14-16	17-18
Грудні	7	9	9
Поперекові	1-2-	1-2	1-2
Крижові	2	2	2
Хвостові, всього	8-9	9-10	9-10
В тому числі вільні	5-6	7-8	7-8
Всього	31-34	35-39	38-41

Шийна частина. Перший шийний хребець (атлант) - самий маленький, кільцеподібний, має глибоку суглобну впадину, в яку входить напівкулястий виросток потиличної кістки, утворюючи кулястий суглоб. Завдяки цьому досягається добра рухливість голови на всі сторони.

Другий шийний хребець називається епістрофеєм.

Грудна частина хребтового стовпа разом з прикріпленими ребрами грудною кісткою утворює грудну клітку, в якій розміщені легені, серце, крупні

судини. Грудні хребці малорухомі. У курей 1-й і 2-й хребці вільні, 4-й і 5-й зрослись між собою, а їх невеликі остисті відростки утворюють суцільний гребінь (кіль), 7-й хребець з'єднаний з першим поперековим.

У гусей і качок вільні 1-й і 8-й хребці.

Грудну частину утворюють ребра. **Ребра** прикріплюються відповідно кількості хребців (7-9).

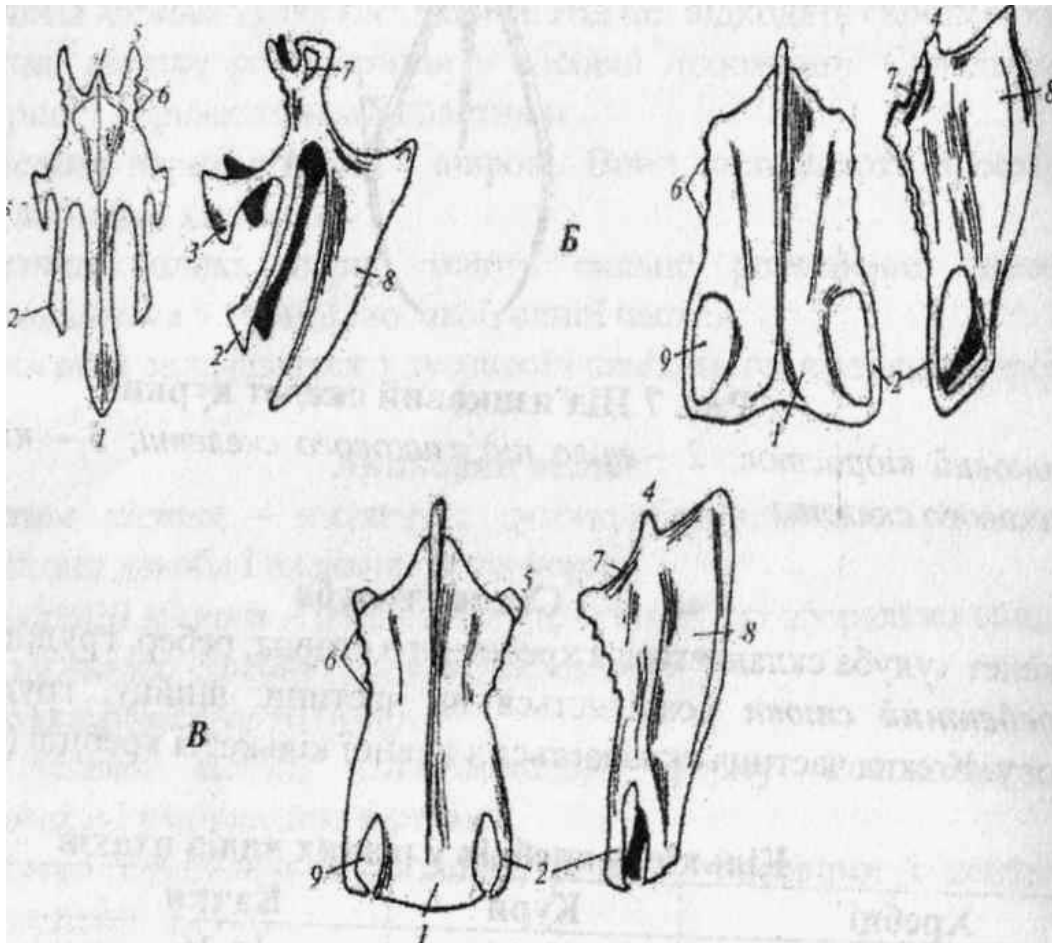


Рис. 8 Грудна кістка (вид знизу і збоку) *А* - курки, *Б* - гуся, *В* - качки

1 - середній відросток; 2 - бічний відросток; 3 - реберний відросток; 4 - шип грудини; 5 – краніо-латеральний відросток; 6 - зубчатий край; 7 - ямки і з'єднання з ребрами; 8 - кіль (гребінь); 9 - грудна вирізка.

Істинні ребра одним кінцем з'єднуються з грудним хребцем, іншим грудною кісткою. Складаються з двох частин: вертебральної (хребтової) стернарнальної (грудної), які з'єднуються між собою суглобами. Від каудального краю істинних ребер відходять в дорсо-каудальному напрямленні крючкоподібні відростки, що надають грудній клітці кращу міцність.

Несправжні ребра з'єднуються у курей з 1-м і 2-м хребцями, а у качок і гусей 1-м грудним хребцем і закінчуються в товщі м'язів черевної стінки, не досягає грудної кістки.

Грудна кістка - легка широка кісткова пластинка. На вертикальній поверхні є сильно розвинений гребінь (кіль).

Каудально-грудна кістка має три відростки: більш широкий - середній і два вузьких - бічних. Від краніальної частини відходять два реберних відростки.

Плечовий пояс служить опорою для крил.



Рис. 9 Плечовий пояс курки (вид збоку справа)

1 - ключиця (дужка, вилка); 2 - каракоїдна кістка (вороняча); 3 - лопатка; а - суглобна ямка для головки плечової кістки; б - нижня частина ключиці

Хвостова частина хребта складається з 5-7 рухливих хребців та сполученою між ними кісткою загнутої уверх - пігостиля, що служить опорою для рульових пір'їн хвоста.

Скелет кінцівок

Скелет кінцівок складається з грудної і тазової кінцівки.

Скелет грудної кістки - це кістки крила, плечова кістка. Передпліччя складається з двох кісток: ліктьової і променевої. Кисть включає дві кістки зап'ясні, три кістки п'ясні, що зрослись разом і три редуковані пальці.

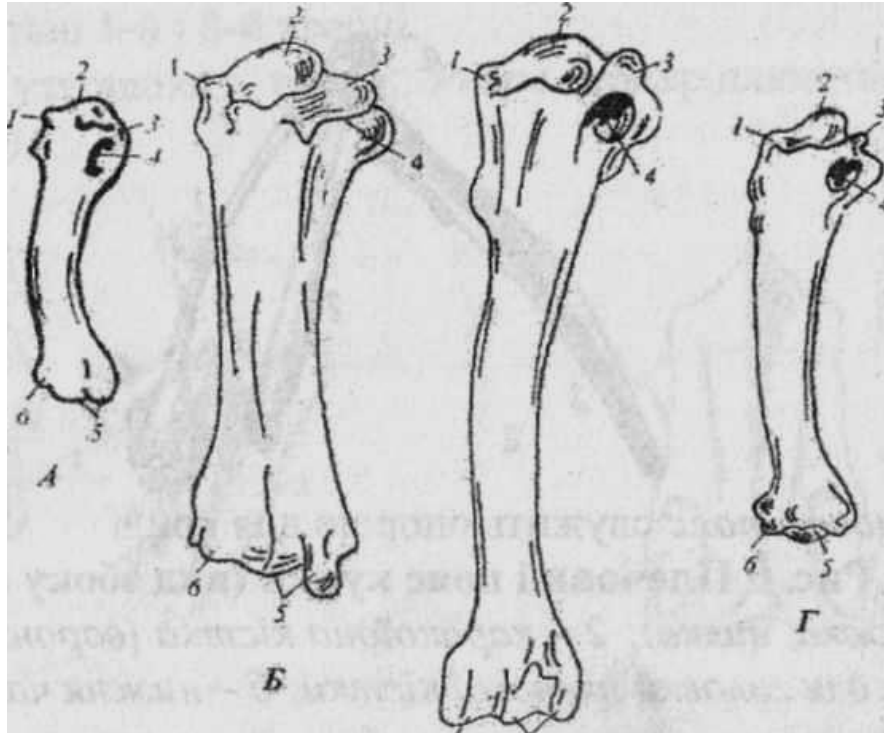


Рис. 11 Ліва плечова кістка

А - курки; Б - індика; В - гуся; Г - качки; 1 - латеральний виросток; 2 - суглобна голівка; 3 - медіальний виросток; 4 - ямка з пневматичними отворами; 5 - ліктювий суглобний блок; 6 - променевий блок.

Скелет вільної тазової кінцівки:

Стегнова кістка - коротка міцна трубчаста кістка.

Гомілка - складається з малогомілкової кістки (розташована латерально) і великогомілкової (медіально). Велика гомілка - найдовша трубчаста кістка, малогомілкова кістка - має гріфелеподібну форму.

Колінна чашечка лежить між обома виростками стегнової кістки і прикріплюється до проксимального кінця великої гомілкової кістки.

Кінцева частина тазової кістки:

> кістки передплеснового суглобу як самостійні у птахів відсутні. Вони раніше чи пізніше зростаються з великою гомілковою кісткою або з плесновими кістками;

➤ плеснові кістки утворені в результаті злиття дистального кінця передплесни з 2, 3, 4 плесновими кістками, утворюючи одну "бігову кістку", яка закінчується трьома виростками для 2, 3, 4 пальців;

➤ пальці. У птахів 4 пальці: Перший палець має 2 фаланги, другий - 3, третій - 4, четвертий -

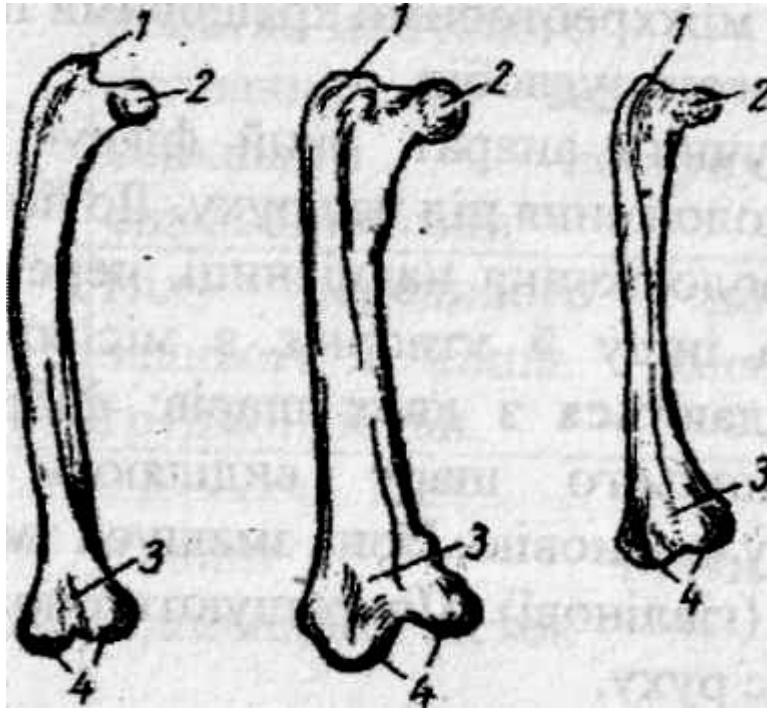


Рис. 12 Права стегнова кістка (вид спереду)

A - курки; Б - гуся; В - качки; 1 - великий вертел; 2 - голівка стегнової кістки; 3 — блок для колінної чашки; 4 — гомілкові виростки.

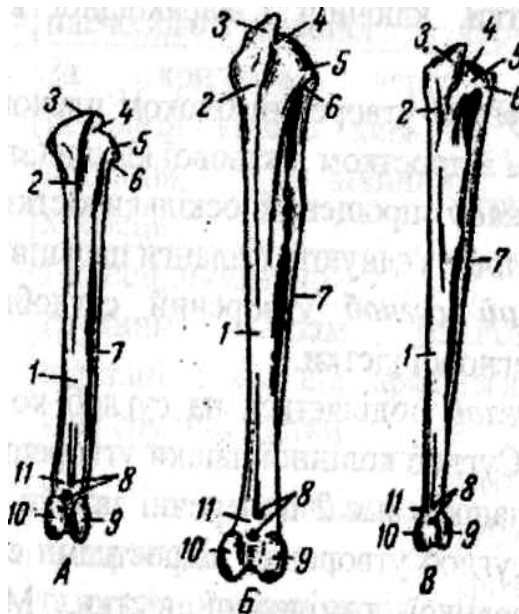


Рис. 13 Ліві гомілкові кістки (вид спереду)

A - курки; Б - гуся; В - качки; 1 - велика гомілкова кістка; 2 - гомілковий гребінь; 3 - зовнішній відросток; 4 - м'язовий жолоб; 5 - внутрішній відросток; б - голівка малої гомілкової кістки; 7 - мала гомілкова кістка; 8 - канал для проходження розгинача пальців; 9 — латеральний і 10 - медіальний виростки; 11 - кістковий містик.

Особливості сполучення кісток

Кістки сполучаються рухливо і нерухомо. Нерухомо - за допомогою щільної сполучної, хрящової і кісткової тканини у вигляді зв'язок, мембран і швів. Кістки черепа сполучаються гладкими, зубчастими і лускастими швами; тіла рухливих хребців - міжхребтовими хрящовими пластинками.

Рухливо - за допомогою суглобів.

Суглоб - це сполучний апарат, який фіксує суглобні кінці кісток і визначає їх правильне положення під час руху. До його складу входять:

1. Капсула - це продовження надкісничі, переходить у вигляді чохла з однієї кістки на іншу й утворює в місцях їх сполучення закриту поверхню. Складаються з двох шарів: фіброзного і синовіального. Клітини внутрішнього шару виділяють клейкоподібну, злегка жовтувату рідину - синовію. Вона змащує і зменшує тертя.

2. Суглобні хрящі (гіалінові). Покращують сполучення та пом'якшують поштовхи під час руху.

Бувають одноосні (функція згинання і розгинання); двоосні (згинання, розгинання, відведення і приведення); багатоосні - допомагають здійснювати різні рухи.

Сполучення кісток кінцівок:

1. **Лопатко-плечовий суглоб** утворений від сполучення лопатки і плечової кістки, ключиці і каракоїдної кістки (функція згинання, розгинання);

2. **Ліктьовий суглоб** утворений блоком плечової кістки, ямкою головки променевої та відростком ліктьової кістки (згинання, розгинання).

3. **Зап'ясний суглоб** спрощений, оскільки кістки зап'ястя редуковані.

4. **Пальцеві суглоби** з'єднують фаланги пальців (згинання, розгинання).

5. **Тазостегновий суглоб** утворений суглобною впадиною тазової і голівкою стегнової кістки.

6. **Колінний суглоб** поділяється на суглоб колінної чашечки та стегно-гомільковий. Суглоб колінної чашки утворений блоком стегнової кістки та колінної чашки, має 2 поперечні зв'язки колінної чашечки. Стегно-гомільковий суглоб утворений відростками стегнової кістки і суглобною площадкою великої гомількової кістки. Між ними розташовані 2 хрящових меніски.

7. **Передплесневий або гомільково-передплесневий суглоб.**

Для взяття промірів використовують малий кронциркуль, сантиметрову стрічку та кутомір (табл. 2).

Точки взяття промірів тіла птахів

Промір	Інструмент для проміру	Точки взяття промірів	Що характеризує промір
Довжина тулуба	Стрічка, см	Від переднього виступу лопатко-плечового з'єднання до заднього верхнього виступу сідничної кістки	Розвиток тіла птиці довжину і розвиток внутрішніх органів
Довжина кіля	Стрічка або кронциркуль, см	Від переднього до заднього кінця кіля грудної кістки	Розвиток тіла в довжину, кіля і грудей
Довжина стегна, гомілки або плесни	Стрічка або кронциркуль, см	Крайні точки відповідних кісток	М'ясність та міцність тіло будови
Глибина грудей	Кронциркуль, см	Від останнього шийного хребця до переднього краю кіля грудної кістки	Розвиток грудної кістки
Ширина грудей	Кронциркуль, см	Між боковими виступами лопатко-плечового з'єднання	Розвиток грудної клітки і м'язів грудей
Обхват грудей	Стрічка, см	За крилами через передній кінець кіля і останній шийний хребець	Розвиток грудної клітки і м'язів грудей
Кут грудей	Кутомір, град	Перпендикулярно грудним м'язам на відстані 1 см від краю кіля грудної кістки	Розвиток грудних м'язів
Ширина тазу	Кронциркуль, см	Між зовнішніми поверхнями тазостегнового суглобу	Міцність тіло будови та розвиток деяких внутрішніх органів

Контрольні питання:

1. З яких відділів складається скелет голови?
2. Назвати, з яких складових складається хребтовий стовп.
3. З яких кісток складається грудна клітка?
4. Назвіть кістки мозкового відділу скелета голови.
5. Яка кількість хребців у курей?
6. Вкажіть кістки плечового поясу.
7. Вкажіть кістки кінцівок.
8. Вкажіть точки взяття промірів.
9. Що таке суглоб і його будова?

Заняття № 3

Тема: Будова і функція соматичної системи птахів

Мета: вивчити розміщення м'язів і сухожиль; вивчити статі птахів, будову пера та інтенсивність линьки.

Матеріали й обладнання: таблиці, муляжі, різні види пір'я.

Хід виконання завдання:

Завдання 1: Розглянути по таблицям та роздатковому матеріалі м'язову систему курки, законспектувати м'язи курки. На живій птиці орієнтовно визначити місця розміщення грудних м'язів, тазового поясу, стегна, крила. Посадивши птицю на круглий подовжений предмет, прослідкувати механізм зжимання і закріплення пальців ноги на предметі.

Завдання 2: Розглянути шкіряний покрив та похідні шкіри птахів. Вивчити будову та види пір'я.

Завдання 3: На плакаті або малюнку ознайомитись з різними частинами тіла і місцями розміщення похідних шкіри, замалювати в зошиті. Назвати і показати частини тулуба. На птиці показати покривні пір'я крила, шиї, плеча і т.д. Роздивитись махове перо. Знайти очин, стержень, опахало, борідки.

Завдання 4: Взяти махове, покривне і пахове пір'я, порівняти їх будову і відмітити відмінність в їх будові.

Методичні поради:

М'язова система птахів

М'язова система, або мускулатура складається з окремих м'язів (мускулів), здатних скорочуватись і переміщувати кістки, до яких вони прикріплені, та інші частини тіла.

Розділяються:

1. Соматичні - з'єднується з кістками і їх називають скелетними. Складаються з поперечносмугастої м'язової тканини.

2. Вісцеральні - входять в склад кровоносних судин, внутрішніх органів, а також м'язів, які приводять у рух щелепи, язик та пір'я. Складаються з гладкої м'язової тканини і рідше з поперечносмугастої.

Скелетний м'яз - це орган довільного руху; здійснення ним рухового ефекту відбувається на відповідь нервових імпульсів, які виникають в центральній нервовій системі.

Кожний м'яз має певну форму і виконує певну функцію. З поверхні м'яз одягнений загальною оболонкою із щільної сполучної тканини. Від оболонки всередину відходять перегородки у вигляді пластинок тонкої сполучної тканини. Вони покривають окремі м'язові волокна та об'єднують їх в тонкі і товсті пучки. В цих сполучних перегородках проходять до загальної оболонки кровоносні судини, нерви, а також в них відкладається жирова тканина під час годівлі птахів.

Бувають різні *типи м'язів*:

1. Сінергісти - м'язи, які виконують одні і ті ж рухи.
2. Антагоністи - м'язи, що діють в протилежному один одному напрямку
3. В залежності від будови та функцій, що виконуються:
4. Динамічний тип - довгі м'язові волокна, виконують велику роботу.
5. Статичний тип - короткі пучки м'язових волокон, пристосовані до фіксації, утримання органів.
6. Проміжний тип

Форма: пластичні, кільцеподібні, веретеноподібні.

За **функцією** м'язи розділяють на:

- Згиначі (флексори) - розташовані всередині згину, який утворюють кістки, під час скорочення вони зменшують кут.
- Розгиначі (екстензори) - проходять через вершину кута, збільшуючи цей кут.
- Відвідні (абдуктори) - м'язи розташовані на боковій (латеральній) стороні кінцівки.
- Привідні (аддуктори) - м'язи розташовані на медіальній стороні кінцівки.
- Обертачі (ротатори) - на боковій стороні тулуба або кінцівки косо по відношенню до ричагу (кінцівки).
- Зтискачі (сфінктери) - кругові м'язи, не мають прикріплення на кістках, і скорочуючись закривають природні отвори.
- Звужувачі (констріктори) - прикріплюються на хрящах. Скорочуючись, вони зменшують просвіт хоан, кровоносних судин, глотки та ін.
- Розширювачі (дилатори) - одним кінцем прикріплюються до хрящів або кісток, іншим вплітаються в радіальному напрямку до звужувачів і частково або повністю відкривають відповідні отвори.
- Напружувачі (тензори) - вплетені у фасції і натягують їх, не дозволяють збиратись в складки.
- Фіксатори - фіксують суглоби в певному положенні. Допоміжні пристосування м'язів зменшують тертя і покращують умови праці м'язів.

Фасція - буває поверхнева та глибока. Поверхневі відділяють м'язи в' шкіри, глибокі - прикріплюються до кісток і утримують м'язи в певно положенні, а також ізолюють їх один від одного. Це оболонка зі щільно фіброзної тканини.

Бурси (синовіальні сумки) - це тонкостінні плоскі мішечки з сполучно' тканини, заповнені слизом. Бурси розташовані під м'язами або сухожиллям в місцях, де вони проходять над виступами кісток.

Сухожилльні піхви - довгі циліндричні мішечки, які оточують сухожилля. Утворені із зовнішнього фіброзного шару та внутрішньої синовіальної оболонки.

Сесамоподібні кістки - окостенілі сухожилля в місцях найбільшої напруги. Наприклад, колінна чашечка - це окостеніла ділянка сухожил розгинача колінного суглобу.

М'язи шкіри. Тонкі, дуже рухливі. Її багато в області тулуба, шиї голови, потилиці, горла. Вони забезпечують рух шкіри і пір'я, піднімають частково змінюють напрямок їх. В підніманні контурного пір'я приймають участь м'язи: трапецеподібна, найширша спини, грудна.

М'язи голови розвинені слабо. До них відносять:

- Щелепні
- Під'язикової кістки та язика
- Гортані (піднімають і розширяють гортань, горло, звужують голосові щілини)
- Очного яблука та повік

Щелепні - розділяють на відкриваючі та закриваючі, піднімаючі піддзьоб'я. До них відносяться: скронева, зовнішня жувальна та внутрішня жувальна.

М'язи шиї, що йдуть до голови, сильно розчленовані, що дозволяє здійснювати складні рухи.

Розгиначі голови - двохбрюшний м'яз шиї, трикутний, м'яз голови, великий і малий дорсальний прямий м'яз голови. Ці м'язи випрямляють голову.

Згиначі голови - великий і малий, бічний згинач голови, верхня і мали нижня прямі м'язи голови, довгий мускул шиї. Ці м'язи згинають голову.

М'язи тулуба. До цієї групи м'язів відносяться:

- М'язи спини
- М'язи грудної клітини
- М'язи черевної стінки
- М'язи хвоста
- Діафрагма

М'язи спини - напівостистий м'яз спини і шиї, довгий м'яз спини, поперечний м'яз лобкових кісток.

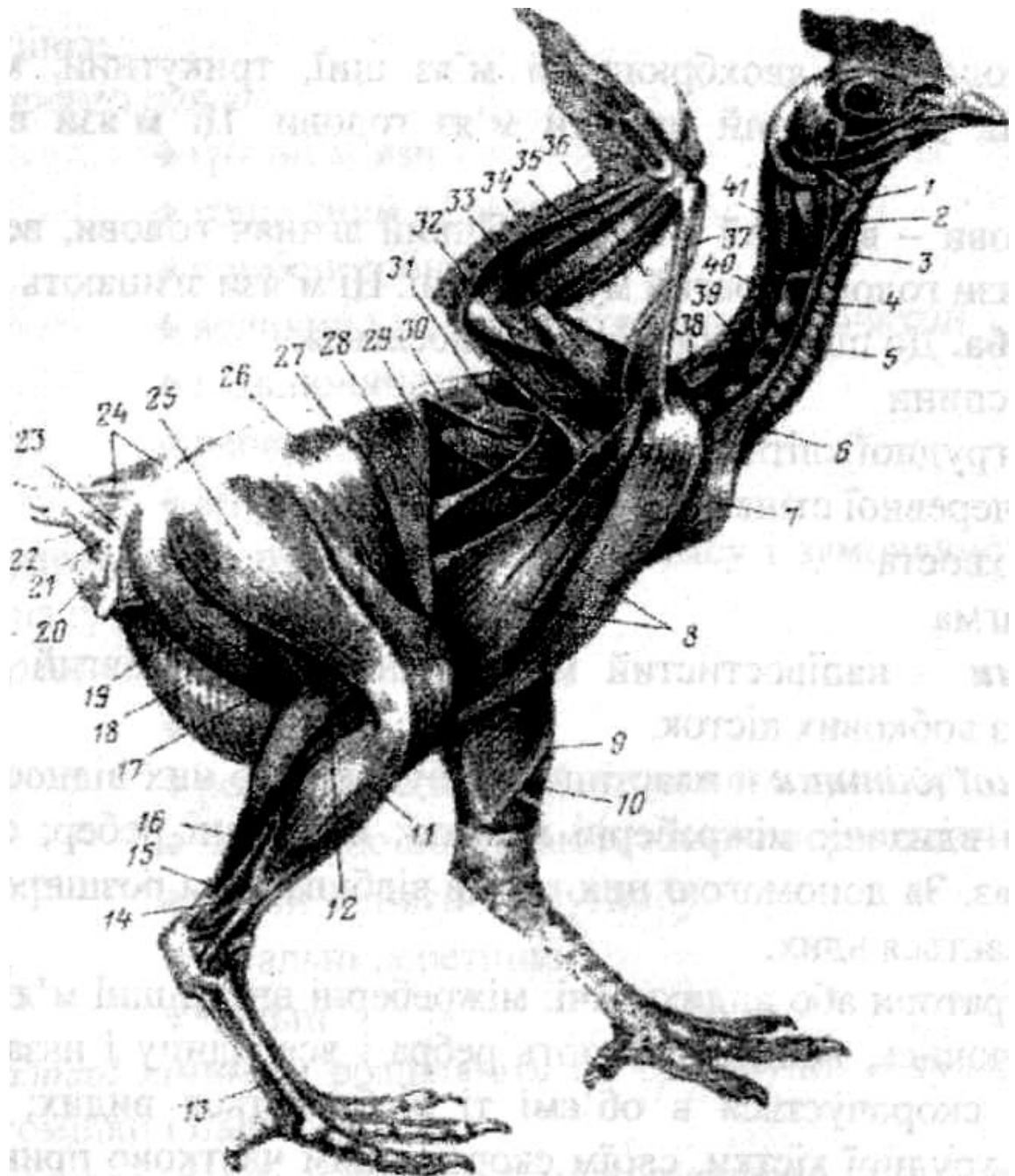
М'язи грудної клітини - пластинчатої будови. До них відносяться: м'язи інспіратори або вдихачі: міжреберні короткі; піднімачі ребер; сходинковий м'яз; довгий м'яз. За допомогою цих м'язів відбувається розширення грудної клітини і відбувається вдих.

М'язи експіратори або видихувані: міжреберні внутрішні м'язи трикутної форми, скорочуючись, вони відтягують ребра і всередину і назад, від цього грудна клітина скорочується в об'ємі ті відбувається видих; поперечини трикутний м'яз грудної кістки, своїм скороченням частково приводить в рух грудну кістку.

М'язи трахеї: - ключично-трахеальний м'яз
–грудинно–трахеальний м'яз

У птахів є дві слабо розвинені **діафрагми**: легенева і грудочеревна.

Легенева діафрагма прикріплена до нижньої поверхні легені, має отвори для проходження бронхів, розділяє грудну порожнину на верхню і нижню частини. Грудочеревна діафрагма перепончата, розташована між печінкою і повітряними мішками грудної клітини. Діафрагма прикріплюється до хребтового стовпа сухожиллям, а до ребер - невеликою кількістю м'язових волокон.



1 - м'яз трахеї; 2 - великий нижній прямий м'яз голови; 3 - грудинно-під'язичний м'яз; 4 - міжкісткові м'язи; 5 - трахея; 6 - довгий м'яз шії; 7 - воло; 8 - великий грудний м'яз; 9 - внутрішня частина литкового м'яза; 10 - поверхневий малогомілковий м'яз; 11 - малогомілковий довгий м'яз; 12 - згинач третього пальця; 13 - відводчий м'яз четвертого пальця; 14 - глибокий згинач пальців; 15 - довгий згинач великого пальця; 16 - латеральна частина литкового м'яза; 17 - клубово-малогомілковий м'яз; 18 - зовнішній косий черевний м'яз; 19 - напівсухожильний м'яз; 20 - сфінктер клоаки; 21 - лобково-хвостовий м'яз; 22 - сідально-хвостовий м'яз; 23 - піднімач клоаки; 24 — піднімач куприка; 25 - двоголовий м'яз стегна; 26 - напружувач широкої фасції стегна; 27 - кравецький м'яз разом з переднім клубово-великогомілковим м'язом; 28 - м'яз крилової складки; 29 - поверхневий зубчастий м'яз; 30 - ромбоподібний (передлопатковий) м'яз; 31 - найширший м'яз; 32 - плече-ліктьовий м'яз; 33 - двоголовий м'яз плеча; 34 - розгинач променевої кістки; 35 - поверхневий пронатор; 36, 37 - пливчаста й еластична частина літальної перетинки; 38 - шийний і грудний м'яз голови; 39 - складний м'яз; 40 - двубрюшний м'яз; 41 - бічний і прямий м'яз голови.

М'язи черевної стінки. Це тонкі і слабкі пласти, до них відносяться: зовнішній та внутрішній косі черевні м'язи, поперечний і прямий черевні м'язи.

М'язи хвоста. Головні м'язи - що піднімають та опускають хвіст. Під час їх скорочень хвіст рухається в сторону діючого м'язу. До бічних м'язів відносяться: лобково-хвостовий, бічний і верхній піднімач пігостиля.

М'язи кінцівок виконують функції згинання та розгинання суглобів, а також приведення та відведення кінцівок.

М'язи грудної кінцівки поділяються на дві групи - м'язи плечового поясу і грудної кінцівки.

М'язи плечового поясу:

- ◆ грудні м'язи
- ◆ трикутний м'яз лопатки
- ◆ ромбоподібний м'яз
- ◆ великий і малий вентральний зубчатий
- ◆ підключичний
- ◆ реберно-каракоїдний
- ◆ широкий м'яз спини.

Ці м'язи управляють рухами плечового поясу і зумовлюють рухи крила, закінчуються на грудній кінцівці.

М'язи грудної кінцівки:

- ◆ піднімачі плеча
- ◆ розгиначі і згиначі ліктьового суглобу
- ◆ м'язи, що повертають кістки передпліччя
- ◆ м'язи зап'ястного суглобу
- ◆ літальні перетинки
- ◆ пальці

М'язи тазової кінцівки розділяють на три групи: м'язи тазового поясу, газу, стегна, гомілки і пальців.

М'язи тазового поясу невеликі і малочисельні, оскільки тазовий пояс нерухливий. В області тазового поясу знаходяться тільки хвостові м'язи

М'язи тазу і стегна:

- ◆ розгиначі тазостегнового суглобу
- ◆ м'язи, які відтягують стегно назад і приводять стегно
- ◆ згиначі та розгиначі стегно-гомілкового суглобу.

Ці м'язи починаються на кістках (клубовій, сідальній, лобковій) тазового поясу і йдуть до стегна і гомілкової кістки.

У птахів є спеціальний тонкий м'яз стегна (стрункий м'яз), за допомогою якого кінцівки добре фіксуються на гілці.

М'язи гомілки і пальців:

- ◆ розгиначі гомілково-плесневого суглобу
- ◆ згиначі передплесневого суглобу
- ◆ розгиначі пальців
- ◆ згиначі пальців

Система органів шкіряного покриву птахів та їх похідні

Шкіра птахів, на відміну від ссавців дуже тонка., має добре розвине підшкірний шар і утворює складки, що надає їй більшу еластичність. Розрізняють три шари:

Епідерміс - це тонкий (десятки мкм) зовнішній шар. В ньому розрізняють: ростковий або глибокий шар ;роговий або поверхневий шар

Дерма - це тонкий шар, який має колагенові волокна, більшість розташовані горизонтально та переплітаються, тонкий еластичний шар глибокий шар (компактний та рихлий), поверхневий

Підшкірна тканина, або гіподерміс. - вона рихло сполучає основу шкіри м'язами, тому шкіра вільно збирається у складки. У підшкірному шарі прошарки жирової тканини різної товщини.

Похідні шкіри. До них відносять пір'я, гребінь, мічки, сережки, корали кігті, дзьоб.

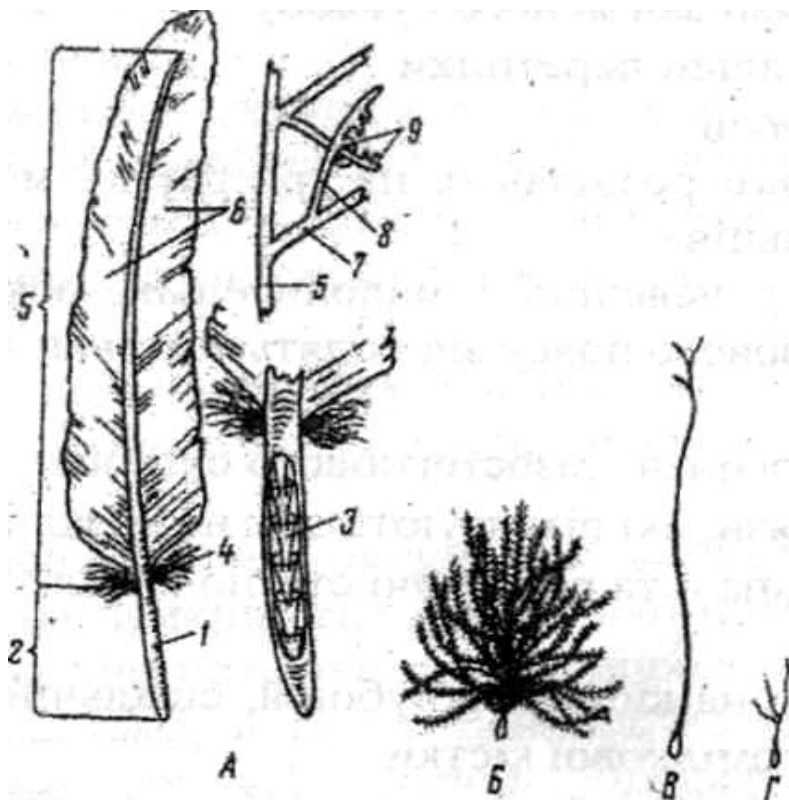


Рис. 15 Будова пера

А - контурного; *Б* - пухового; *В* - ниткоподібного; *Г* - кісточкового; *1* - очин; *2* - стовбур; *3* - дужки; *4* - пахова частина опахала; *5* - стержень; *б* - опахало; *7* - промені першого порядку; *8* - промені другого порядку; *9* - війки крючочки.

В залежності від будови та форми опахала розрізняють пір'я: контурні, пухові, ниткоподібні, кісточкові, щетинки.

Контурне пір'я поділяють на:

■ **Покривне перо** дещо випуклі і щільно прилягають один до одного. Розрізняють пір'я шиї, гриви, спини, плеча, вола, грудей, попереку, нижньої частини тулуба, гомілки, хвоста та крил.

■ **Махове пір'я** довге, пружне та щільне. Утворюють пір'я першого і другого порядку на крилах (10-12).

■ **Рульове пір'я** кріпиться в області хвостових хребців і утворюють хвіст.

Пухове пір'я розташоване під контурним, складається з тонкого стержня та опахала з бородками, які не щільно з'єднані. Воно дрібне і забезпечує захист від холоду. Особливо багато пуху у качок, гусей.

Ниткоподібне пір'я має тонкий довгий стержень. Розташовані на голові, шиї, а у індиків на грудях у вигляді пучка.

Кісточкові мають тонкий ствол і слабо зчеплені бородки.

Щетинки складаються тільки із ствола, розташовані в основі протоку куприкової залози і дзьоба.

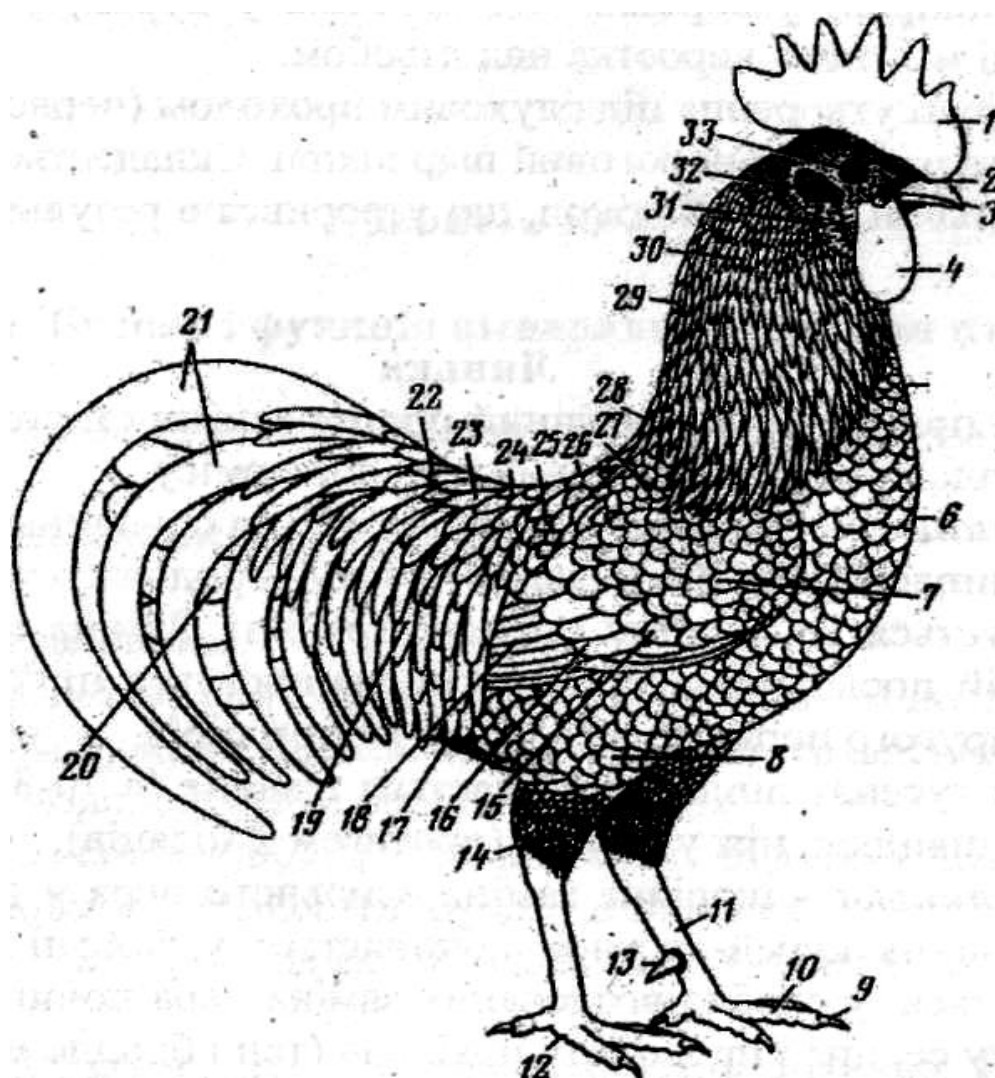


Рис. 16 Назва частин тіла і оперення півня

1 - гребінь; 2 - ніздрі; 3 - дзьоб; 4 - сережки; 5 - передні шийні пір'я; 6 - груди; 7 - плечове пір'я крила; 8 - пір'я гомілки; 9 - ніготь; 10 - палець; 11 - плюсна; 12 - підшва; 13 - шпора; 14 - п'ятка; 15 - покривне пір'я крила; 16 - махове пір'я першого порядку; 17 - хлуп, кочень; 18 - махове пір'я другого порядку; 19 - малі косиці; 20 - рульове пір'я; 21 - великі косиці; 22, 23 - покривне пір'я хвоста; 24 - основа хвоста; 25 - покривне пір'я попереку; 26 - стина; 27 - покривне пір'я плеча; 28 - основа шиї; 29 - покривне пір'я шиї; 30 - шия; 31 - вушна мічка; 32 - вухо; 33 - око.

Гребінь - шкіряне утворення, складається з епідермісу та підепідермального шару; в останньому розташовані багаточисельні кровonosні лакуни - розширення, що зумовлює колір гребеню, колагенова пластинка та жирові клітини, а також велика кількість нервових закінчень. За формою гребені бувають: трояндоподібні, листоподібні, стручкоподібні, валикоподібні, горіхоподібні та ін. За кольором гребеню (яскраво-червоний, блідий) можна судити про стан здоров'я птахів.

Корали - утворення, що має вигляд бородавчатих наростів. Вони розташовані на шиї і голові індиків, де немає оперення.

Сережки - шкіряні утворення під дзьобом у курей; у індиків є одна сережка у вигляді м'ясного виростка над дзьобом.

Мочки - шкіряні утворення під слуховим проходом (червоні або білі).

Кігті - сильно розвинений роговий шар шкіри. Складається з лусочок.

Дзьоб - суцільний роговий чохол, що утворився в результаті потовщення епідермісу.

Линька

Линька - це природний біологічний процес заміни старих пір'їн новими. Замінюється не тільки перо, а й роговий шар епідермісу.

Ювенальна линька - це заміна первинного пір'я основним (вторинним). У курчат вона починається з 30-ти денного віку, продовжується 3-4 місяці і повністю закінчується до початку статевої зрілості. Заміна первинного пера проходить в такій послідовності: спочатку замінюється пір'я хвоста, махові пір'я першого і другого порядку, всі інші первинні пір'я.

У каченят та гусенят линька починається пізніше (в 70-80-денному віці), але закінчується швидше, ніж у курчат (протягом 2 місяців).

Періодична линька - щорічна заміна основного пера у дорослих птахів. Линька у вгодованих курей-несучок починається у жовтні або листопаді і швидко закінчується; у слабо вгодованих заміна пера починається в червні, липні або початку серпня і проходить повільно (три і більше місяців).

Линька відбувається в наступному порядку: спочатку замінюється перо шиї, далі спини та інших частин тулуба. Хід линьки можна оцінити за зміною махових пір'їн I порядку. Всього їх 10. Між маховим пір'ям I і II порядку знаходиться розподільне перо. Вважають, що заміна махового пера I порядку відповідає 10% загальної линьки.

За умови активного линяння у несучок випадає 2-5 махових пір'їн і під час линьки мають поганий вигляд. Нове оперення у них відростає протягом 6-8 тижнів і відрізняється від старого блиском і тим, що пір'я мають більш широкий, повний і м'який стержень.

Є штучна линька (примусова), на відміну від природної, визивається людиною в будь-який період року шляхом дії на організм птахів хімічними і гормональними препаратами або різкими змінами факторів годівлі й утримання птахів.

Контрольні питання:

1. За зміною якого пір'я можна судити про ступінь линьки у курей?
2. Що відносять до похідних шкіри?
3. Охарактеризуйте будову різного пір'я.
4. Назвіть м'язи голови, шиї, тулуба, кінцівок.

Заняття № 4

Тема: Будова і функція вісцеральної системи птахів

Мета: вивчити особливості будови та функції вісцеральної системи і птахів.

Матеріали і обладнання: муляжі, таблиці, схеми. Хід виконання завдання:

Завдання 1: За таблицями і схемами ознайомитись з топографією органів травлення, розказати будову окремих органів системи травлення.

Завдання 2: Законспектувати процес травлення.

Завдання 3: Ознайомитись з гістологічною будовою травного тракту. Схематично замалювати і позначити будову в зошитах.

Завдання 4: За таблицями і схемами вивчити будову органів сечовиділення.

Завдання 5: Ознайомитись з будовою органів дихання, особливостями топографії розміщення повітряних мішків курки та водоплавних птахів. Вивчити механізм дихання.

Завдання 6: Розглянути будову і топографію органів розмноження курки. За допомогою схеми вивчити і законспектувати будову яйцепроводу.

Завдання 7: Ознайомитись з будовою сім'яників і сім'япроводів самців.

Методичні поради:

Будова і функції органів травлення

Ротова порожнина утворена верхньою та нижньою частинами дзьобу. Служить для захвату корму, а не для розжовування. Ділиться на верхню та нижню частину. В верхній частині розташоване тверде піднебіння, яке вкрите слизовою оболонкою. На ньому розташовані конусоподібні сосочки, направлені назад (для переміщення корму в стравохід). Піднебінно-щелепні м'язи звужують піднебінну щілину і перегороджують шлях рідкого корму в носову порожнину.

В нижній частині ротової порожнини розташовується язик, який прикріплюється до задньої частини ротової порожнини (під'язичної кістки, яка підтримує його і сполучає з черепом). На язиці є роговий шар з великою кількістю сосочків, які обернені до заду, а на кінці язика - ниткоподібні сосочки, направлені до гортані. Їхня функція - переміщення їжі до глотки.

Глотка розташована між ротовою порожниною і верхнім стравоходом. В її сторону відкриваються порожнини рота і носа, а вентрально-дихальна щілина гортані.

Залози ротової та глоткової порожнини. У зерноїдних (кури, індики) добре розвинені наступні залози:

- Підщелепні слинні (зі сторін кореня язика)
- Під'язичні (під язиком)
- Верхньощелепні парні (в передній частині твердого піднебіння)
- Піднебінні (зі сторін хоан)
- Глоткові залози

Залози мають форму розетки, вислані високим призматичним епітелієм з чіткою межею клітин. Вивідні протоки розширені і заповнюються секретом, який зволожує корм і допомагає переміщенню його по стравоходу до вола. Деякі птахи користуються цією слизоподібною речовиною для склеювання різного легкого матеріалу при побудові гнізд.

Стравохід ділиться на верхній і нижній відділ. Верхній - від глотки до вола; нижній - від вола до залозистого відділу шлунка. Діаметр 7-12 мм.

Стінки стравоходу мають таку *гістологічну* будову. Стравохід має 2 шари гладких м'язів, кільцеподібні і продовгуваті ззовні. Між ними є міжм'язове нервово сплетіння. М'язи зжимають стравохід і проштовхують корм. Слизова оболонка має складну будову. В момент ковтання складки розправляються і розтягуються. У власному шарі слизової закладені мішкоподібні залози, їх протоки відкриваються на поверхню багат шарового плоского епітелію, секрет змащує корм.

Вола - це розширення стравоходу, при вході його в грудну порожнину, добре розвинений у курей, індиків, цесарок, голубів. У водоплавних птахів вола немає, а тільки незначне розширення стравоходу. У вхідного та вихідного отвору вола є кільцеві м'язи - сфінктери, які відкривають і закривають їх.

Гістологічна будова. У товщі слизової розташовані залози, які виробляють секрет. Слизова має більш ороговілий шар епітелію.

Функція вола - збереження і підготовка корму, який розм'якшується і переміщується, при цьому частково розщеплюється.

Шлунок складається із залозистого і м'язового шлунка.

Залозистий шлунок має форму мішечка.

Гістологічна будова: найбільш розвинена слизова оболонка, особливо підслизовий шар, де розташовані крупні трубчасті залози. Між залозами є клітинні щілеві ходи, де вони закінчуються у вигляді сосочків (30-40). До трубчастих залоз підходить сітка м'яких кровоносних судин і капілярів. Залози виділяють пепсин і соляну кислоту. Тому травний сік залозистого відділу шлунка має кислу реакцію, рН - 3,1-4,5.

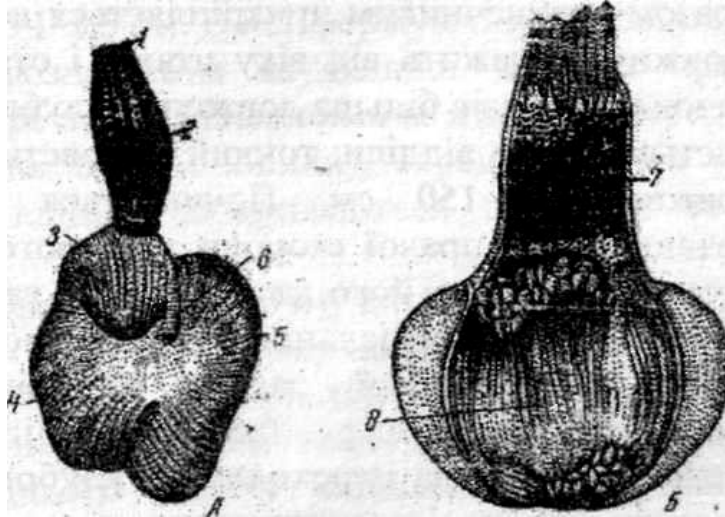


Рис. 17 Шлунок курки

А - загальний вигляд; Б - розтин шлунка; 1 - стравохід; 2 - залозиста частина шлунка; 3 - проміжні м'язи мускульної частини шлунка; 4, 5 - бічні м'язи; 6 - дванадцятипала кишка; 7 - залози частини залозистого шлунка; 8 - слизова оболонка м'язової частини шлунка.

М'язовий відділ за формою нагадує диск з товстими стінками. У курей 50 і; качок 80-90 г, гусей 180-200 г. Розташований зліва від печінки. В передній частині має вхідний отвір із залозистого відділу і близько розташований вихідний відділ в дванадцятипалу кишку.

Гістологічна будова: слизова складається з епітелію і рихлої сполучної тканини (власне слизова і підслизовий шар). В слизовому шарі є велика кількість залоз, які виходять на поверхню і затвердівають, утворюючи складчасту за формою масу - кутикулу. Верхній шар зтирається, але наповнюється новими порціями секрету. Інтенсивно утворюється кутикула у зерноїдних.

М'язова оболонка утворена двома парами крупних і сильних м'язів. М'язи розташовані асиметрично, що дає можливість з великою силою здавлювати і розтирати кормову масу, яка надходить в його порожнину.

Кишечник - це порожнинна труба, яка складена петлями та підвішена на брижейці. Брижейка разом з кишечником прикріплюється до тазового відділу хребтового стовпа. Довжина залежить від віку птахів і структури корму. У курей 160-170 см, у качок у 4-6 разів більша довжини тулуба.

Кишечник розділяється на два відділи: тонкий та товстий. **Тонкий відділ кишечника** має довжину 100-150 см. Починається дванадцятипалою кишкою. Остання розташована з правої сторони м'язового відділу шлунка, йде по його нижній частині, огинає його, доходить до тазу і повертається назад, утворює довгу петлю. В краніальній частині, після загину, в неї відкриваються протоки підшлункової залози та печінки. Довжина дванадцятипалої кишки 12-25 см, діаметр — 0,5-1,2 см. Від дванадцятипалої кишки починається тонка кишка, яка переходить у клубову. Тонкий відділ знаходиться позаду печінки, між повітряними мішками, у вигляді спіральних завитків, які щільно прилягають один до одного.

Гістологічна будова: стінки складаються з оболонок: слизової, м'язової, серозної. Слизова оболонка утворює велику кількість повздожних і поперечних складок, вкрита циліндричним епітелієм, серед них є бокалоподібні, які виробляють слиз. Слизова оболонка утворена з власне слизового і підслизового шару. Упродовж усього кишечника в цьому шарі є велика кількість загальнокишкових залоз з вивідними протоками. Кількість залоз 8000 на 1 см. Під мікроскопом слизова оболонка має бархатистий вигляд із-за ворсинок. Вони мають форму листочків і циліндриків. Кожна ворсинка має основу із ретикулярної сполучної тканини. У центрі проходять лімфатичні канали, які сполучені лімфатичними судинами, розташованими в стінці кишечника.

Між м'язовою оболонкою і підслизовим шаром проходять мейснеровське нервово сплетіння.

М'язова оболонка складається з кільцевих гладких м'язів (внутрішній шар), повздожних гладких м'язів (зовнішній шар). Між ними пролягають кровоносні і лімфатичні судини. Між м'язовим шаром і серозною оболонкою є нервові сплетіння.

Товстий відділ кишечника. За гістологічною будовою не відрізняється від тонкого, за виключенням того, що ворсинки коротші, кількість трубчастих залоз менше, але більше бокалоподібних, які виробляють слиз.

Сліпі відростки кишки розташовані під кутом 25-30° до поверхні кишечника по напрямку до шлунка, в області переходу клубової - в пряму, їхня довжина у молодих курей - 5-7 см, дорослих курей - 18-30 см, гусей 20-25 см, качок - 13-22 см. В місцях розгалуження є мускульні клапани, які відкриваються у кишечник. В слизовій оболонці сліпих відростків закладені лімфоїдні сполучення, які на окремих ділянках займають всю його товщу.

Пряма кишка - найбільш розширена частина кишечника. Довжина її у курей 6-8 см, діаметр 1-1,5 см. В ній формуються калові маси.

Клоака - це розширення каудальної частини прямої кишки. Вона ділиться двома поперечними кільцевими м'язами на передній відділ (каловий мінус - продовження прямої кишки), середній відділ (сечовий синус). В стінку середнього відділу відкриваються сечоводи та сечопроводи або яйцепровід.

Гістологічна будова така ж, що й у кишок, але залози і ворсинки відсутні.

Задньопрохідний отвір має форму щілини - анальний сфінктер (анус).

Гістологічна будова: в дорсальній частині клоаки розташована з щільними залозистими стінками клоакальна або фабріцієва сумка. Вона розвивається із заднього відділу кишкової трубки; найбільшого розміру досягає у курчат, а до 10-11 місяця зникає. Складається з тих же оболонок, що її кишечник, але в більших складках її слизової оболонки є лімфатичні елементи. Виконує захисну функцію з виробки антитіл.

Підшлункова залоза розташована у петлі дванадцятипалої кишки. її довжина 12-25 см, маса 40 г. Складається з двох або трьох часток, має три вивідні протоки. Головний проток впадає в дванадцятипалу кишку поряд з жовчним протоком. Відноситься до складного типу трубчасто-альвеолярних залоз з двома відділами: секреторним та інкреторним. Секреторний відділ складається з альвеол і протоків. Залозисті клітини мають конічну форму.

(Перед секреторних тканин розташовані групи епітеліальних клітин, які утворюють острівкову тканину - острівки Лангерганса. В острівках знаходяться капіляри, в які надходять гормон інсулін, що виробляються ендокринними клітинами.

Печінка - одна із самих крупних залоз. У курей 30-40 г, 1/25-1/30 частини маси тіла. У гусей на жирну печінку досягає до 900-1000 г.

Печінка виділяє жовч, який надходить в просвіт 12-палої кишки. В печінці відкладається глікоген і деякі вітаміни. Вона виконує захисну функцію, обеззаражує токсичні речовини, які і проникають в кров із шлунка та кишечника.

Клітини печінки перетворюють продукти розпаду білків в сечову кислоту. В період ембріонального розвитку виконує кровотворну функцію.

Печінка розташована позаду серця у вигляді куполу, оберненого вершиною до голови. Утримується вона серпоподібною зв'язкою, яка починається від грудної кістки і переходить в серозну оболонку, яка покриває всю печінку.

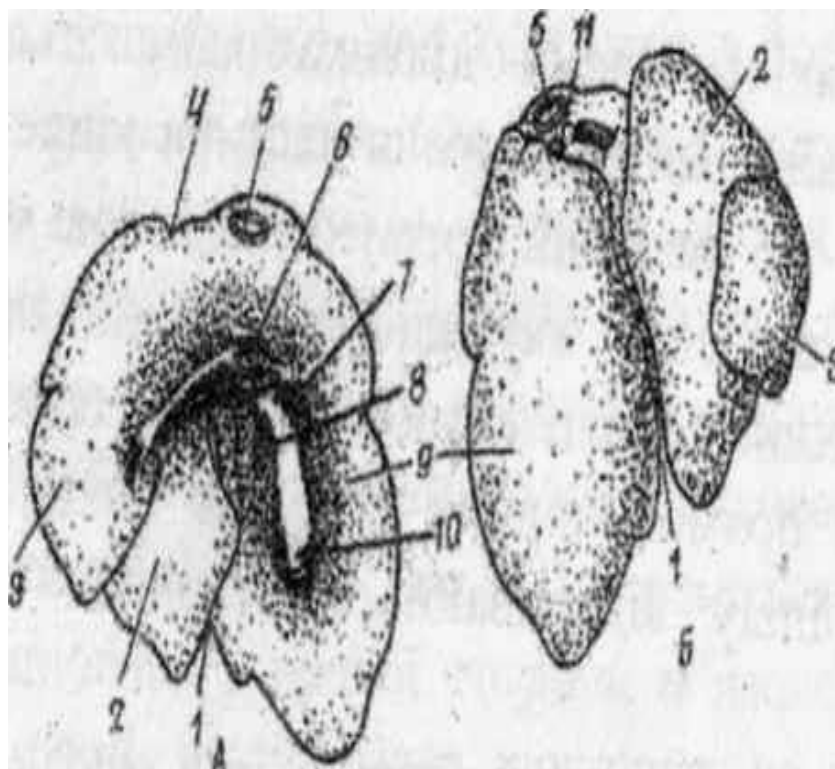


Рис. 18 Печінка курки

А - задня; Б - передня поверхня; 1 - середня вирізка; 2 - ліва внутрішня частка; 3 - ліва зовнішня частка; 4 - виїмка для залозистого шлунка; 5 - задня порожниста вена; 6 — комірна вена; 7 - пузирний протік; 8 - жовчний протік; 9 - права частка; 10- жовчний пузир; 11 - печінкові вени.

Жовчний міхур має шароподібну форму, розташований в правій частці печінки. Від правої частки печінки до міхура підходить жовчний протік, по якому надходить жовч. З жовчного міхура секрет по протоку надходить в 12-

палу кишку. Проток від лівої частки печінки впадає безпосередньо в 12-палу кишку.

Жовч - рідкий секрет маслянистої консистенції. В його склад входить 78-80% води і 20-22% сухих речовин, у тому числі жовчні кислоти, муцин, холестерин, неорганічні солі, а також жовчні пігменти.

Жовч активізує перетравні ферменти, особливо ферменти, які задіяні в розщепленні жирів. Вона сприяє емульгуванню жирів. В результаті розщеплення жирів утворюється гліцерин і жирні кислоти. Жовч підсилює відділення підшлункового соку, збуджує перистальтику кишечника, чим прискорює проходження хімусу.

Сік підшлункової залози рідкий, прозорий, має слабо лужну реакцію, рН - 7,2-7,5. В його склад входить: трипсин, ерипсин, ліпаза, амілаза.

Кишковий сік виділяється кишковими залозами відповідь на механізм подразнення слизової оболонки кишечника (лужна реакція рН - 7,42). В його склад входять ферменти: ентерокиназа, ерипсин, амілаза, мальтаза.

Будова і функції органів сечовиділення

Апарат сечовиділення складається з двох нирок та сечоводів, які впадають в уродеум (середня частина клоаки).

Нирки - це судинний паренхіматозний орган. Основою паренхіми є клубочки сечових каналів (трубочок), які мають продовгувату форму. Розташовані в поглибленні попереково-крижового відділу та клубової кістки зі сторін хребтового стовпа, від заднього краю легень до прямої кишки. До їх Поверхні прилягають повітряні мішки масою 1-2% від маси тіла. У курей маса Нирок становить 12-18 г. Зовні нирки вкриті оболонкою, яка складається з [волокнистої сполучної тканини. Складається з трьох часток: передньої, середньої, задньої. Кожна частка складається з коркових і мозкових часток, які нечітко розмежовуються між собою.

На кожную частку мозкової речовини приходиться декілька часток коркової. Коркові частки мають конічну форму. Широкою основою вони направлені до поверхні нирок,

а вузьким кінцем – до мозкового шару. В центрі коркової частки є внутрішньо часткова вена та кінцеві гілки ниркових артерій.

Головною морфологічною і функціональною одиницею нирок є нефрон.

Він складається з:

1. капсули клубочка (капсула Шумлянського);
2. проксимального відділу (головний);
3. петлі Генле з висхідною і низхідною частинами вставочного (дистального) та зв'язуючого відділу.

Судинний клубочок разом з капсулою Шумлянського називається нирковим або мальпігієвим тільцем.

Капсула Шумлянського має дві стінки. Внутрішня вкрита одним шаром клітин плоского епітелію, через який відбувається фільтрація сечі в порожнину каналів. Зовнішня також складається з плоского епітелію. У курей є два види нефрона. Одні з них не виходять за межі коркових часток, їх називають корковими нефронами. Інші нефрони головною (звитою) частиною

канальців спускаються в мозкову речовину їх називають мозковими нефронами.

Сечоводи беруть початок всередині ниркових часток у вигляді первинних і а вторинних гілочок. В їх кінцеві гілки відкриваються протоки нирок, що збирають. З вторинних гілочок сеча надходить до первинних, а з останніх направлена в головний внутрішньо нирковий відділ сечоводу. Стінки складаються з серозної, м'язової та слизової оболонки. Слизова оболонка вкрита багаторядним циліндричним епітелієм з бакалоподібними клітинами. М'язова оболонка в початку сечоводу складається з повздожнього (внутрішнього) і кільцевого (зовнішнього) шарів м'язів. В області клоаки є ще зовнішній повздожній шар м'язів. Сечовід скорочується ритмічно, роблячи 3-6 рухів за хвилину. Залоз немає. На відміну від ссавців у птахів не має ниркових сосочків, ниркової лоханки та сечового міхура.

Механізм сечоутворення. Сечовиділення складається з двох етапів.

I етап - утворення первинної сечі. В результаті високого тиску, який є в капілярах судинних клубочків, з крові через стінки капілярів клубочка і внутрішню стінку капсули нефрона в порожнину капсули Шумлянського поступає первинна сеча (відфільтровується). Вона має всі складові частини плазми крові, за виключенням білків. її утворюється на 70-75% більше, ніж кінцевої. Під час фільтрації велике значення має активність клітин клубочкового епітелію і проникність капілярів.

II етап - утворення кінцевої сечі. Первинна сеча із капсули Шумлянського потрапляє в порожнину проксимального відділу і проходить по його звитим канальцям, де відбувається реабсорбція (зворотне всмоктування) в кров амінокислот, глюкози, частково води та кальцію; деякі мінеральні солі, сечова кислота та інші речовини не всмоктуються. Додатково до речовин що не всмоктались з крові в канальця надходить частина продуктів кінцевого обміну, а також речовини, які синтезуються в клітинах паренхіми нирок. В області вставочного відділу нефрона всмоктується тільки вода і формується сеча.

Склад сечі: невелика кількість сечовини, гуанін, креатин, аміак, амінокислоти, орнітурова кислота (у ссавців - гіпшурова кислота). Крім цього, виділяється велика кількість мінеральних солей (урати). Від цього залежить і колір сечі.

Регуляція сечовиділення. *Нервова регуляція* - нервові центри, які регулюють сечовиділення знаходяться в гіпоталамусі, проміжному мозку, в продовгуватому мозку та мозочку. Регулюють двома шляхами:

1. впливають на діяльність нирок через залози внутрішньої секреції (гормони, що регулюють процеси фільтрації та реабсорбції);

2. надсилають імпульси до нирок по нервам.

Гормональна регуляція - впливають гормони гіпофіза, щитовидної залози, паращитовидної залоз і наднирників. їх виділення стимулюється гіпоталамічним нервовим центром.

Гіпофіз посилює зворотне всмоктування води. Гепарин і аскорбінова кислота підсилює виділення води з сечею. Адреналін (мозковий шар наднирників) звужує відводящі артерії, збільшує внутрішньо клубковий тиск

первинної сечі (в малих дозах). Гормон кори наднирників - альдостерон, дезоксикортикостерон - підвищує реабсорбцію натрію та хлору, знижує реабсорбцію калію. Гормон щитовидної залози - тироксин - перешкоджає затримці води в організмі і підсилює білковий обмін, цим підвищує виділення з сечею води.

Будова і функції органів дихання

До апарату дихання птахів входить: носова порожнина, верхня гортань, і трахея, нижня гортань, бронхи, легені, повітряні мішки.

Дихання - процес обміну газів між організмами і навколишнім середовищем, виділення респіраторної вологи і з нею тепла, окислення поживних речовин та вивільнення енергії для потреб організму.

Процес дихання включає:

зовнішнє або легеневе дихання (обмін газів між організмом і зовнішнім середовищем в легенях);

внутрішнє або тканинне дихання (процеси обміну газів в клітинах);

транспортування кров'ю кисню з легень в тканини, а вуглекислого газу у зворотному напрямку.

Носова порожнина розвивається з первинної ротової порожнини на сьому добу інкубації. Носова порожнина розділена кістковою і частково хрящовою перегородкою, розташована у верхній частині дзьобу. У курей має круглу форму, а у водоплавних - желеподібна. При вході в носовій порожнині, розташована носова залоза, відкривається в передній відділ носової порожнини. Носова порожнина - орган, де відбувається фільтрація повітря і вивільнення його від механічних домішок. Велика кількість кровоносних капілярів в порожнині зумовлюють підігрів повітря.

Трахея - довга трубка, складається з хрящових та кісткових кілець (сполучені міжкільцевими сполучними зв'язками). Число кілець 110-120 у мрей, у гусей - 200. Коли трахея входить в грудну порожнину, розділяється на 2 бронхи. Її стінки складаються з слизової, волокнисто-еластичної, серозної оболонки. В товщі слизової оболонки є альвеолярні залози (їх секрет зм'якшує миготливий епітелій). Він затримує механічні домішки повітря і допомагає викидати їх назад у повітря.

Верхня гортань розташована за абсоральним краєм язика, між язиковою кісткою і хоанами, у вигляді подушки, розділеної повздовжньою щілиною - входом гортані. Обмежена персноподібним і черпалоподібним хрящами.

Нижня гортань розташована на кінці трахеї (де вона розгалужується на бронхи). Її утворюють останні три кільця трахеї (у курей хрящоподібна або повністю стають схожі на кістки у гусей та селезня. Вони утворюють барабан і п'я резонансу звука. В нижню частину порожнини барабану впирається хрящова перетинка співучої гортані, яка складається з останнього кільця трахеї. Голосових зв'язок немає, є голосові щілини в нижній гортані. М'яз нижньої гортані скорочується або розслабляється і тому натягуються або послаблюються перетинки; повітря, коли проходить струменем з легень,

призводить їх до коливань і видається звук.

Бронхи діляться на два бронхи (довжина 6-7 мм, діаметр 5-6 мм). Один з них входить в праву, інший - в ліву легеню. Коли входять в легені, вони ампулоподібно розширюються на початку 2/3 вентральної поверхні, втрачають хрящові кільця і до кінця легень продовжуються у вигляді перепончатих каналів, далі впадають у повітряні мішки.

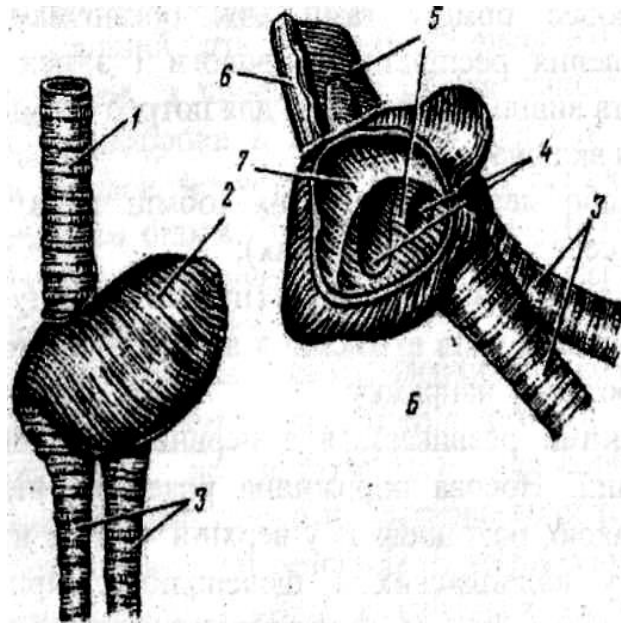


Рис. 19 Нижня (співоча) гортань

А - ззовні; Б - в розтині; 1 - трахея; 2 - барабан; 3 - головні бронхи; 4 - отвори в трахею; 5 - містик, що спрямовує відросток в барабанну порожнину; 6 - нижня частина трахеї; 7 - кільцеподібна складка слизової оболонки.

Вентральна бронхіальна система

ключичний;
шийний;
передній грудний;
бічний

Дані бронхи і відповідні їм повітряні мішки складають видихальну систему

Дорсальна бронхіальна система

1. пара бронхи;
2. воронки

Дані бронхи складають видихальну систему

Легені у птахів губчатої будови, мають форму витягнутих пластів, малоеластичні. Вони не лежать вільно. Верхньою (дорсальною) поверхнею вдавнені між ребер і щільно сполучені з ними. Нижня поверхня легень рівна і покрита плеврою. Паренхіма легень розділяється сполучною тканиною на найдрібніші дольки. Внутрішня поверхня і зовнішня частина легень вкрита серозною оболонкою - плеврою, яка складається з мезотелія та

сполучної тканини, що включають еластичні волокна.

Функція легень - надходить кисень, який через епітеліальні клітини найдрібніших дихальних трубочок та ендотелію капілярів переходить в кров; виділяється вуглекислий газ.

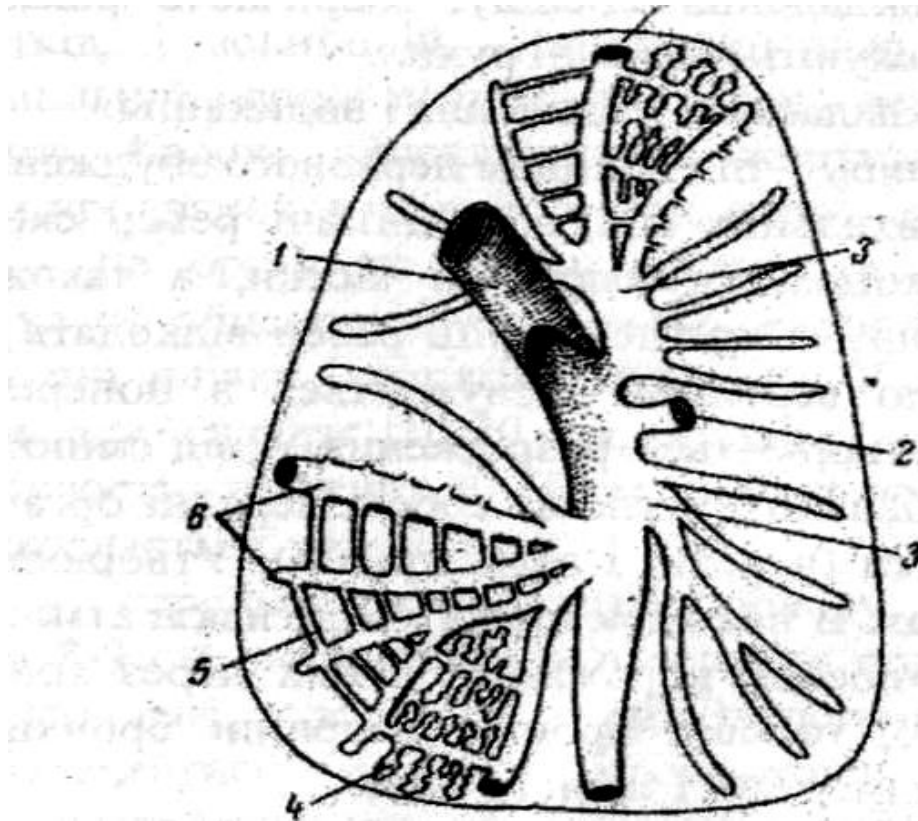


Рис. 20 *Схема будови бронхів*

А - загальний вигляд; *Б* - в розрізі через парабронхи; 1 - головний бронх; 2 - місце з'єднання бронхів з повітряними мішками; 3 - ентобронхи; 4 - повітряні капіляри (воронки); 5 - парабронхи; 6 - ектобронхи.

Повітряні мішки заповнені повітрям. Ззовні вони вкриті серозною оболонкою, всередині - слизовою з миготливим епітелієм. З однієї частини сполучені з бронхами, а деякі дають з них відростки (дивертикули) до кісток, які мають повітряні порожнини.

Бувають повітряні мішки парні - шийні, грудні передні, грудні задні, черевні та непарний - ключичний.

Повітряні мішки діляться на вдихальні - черевні. У птахів спостерігається черевний тип дихання. За коливаннями черевної порожнини можна підрахувати кількість дихання на одиницю часу;

- задні грудні (діафрагмальні), розташовані в області діафрагми, між грудною і черевною порожнинами. Не мають відростків до кісток;

Видихальні - шийні, розташовані в нижній частині шийі;

- передні грудні, розташовані краніально від задніх грудних повітряних мішків.

Не мають відростків до кісток.

- ключичний, розташований каудально від ключиці. Має бічні відростки.

Значення повітряних мішків: є великою ємністю для повітря; регулюють процес газообміну під час перебування під водою; збільшується об'єм тіла, полегшується перебування і пересування водоплавних птахів на воді; є опорою для багатьох органів; попереджає перегрівання; покращує проходження хімуса і видалення посліду; зберігають рівновагу під час польоту і до мінімуму знижують дихальні рухи.

Механізм дихання складається з вдихання і видихання.

Акт вдихання (інспірація) - під впливом нервового збудження, яке йде від дихальних центрів до дихальних м'язів, піднімачі ребер скорочуються. В результаті грудна, каракоїдна та ключичні кістки, а також кінці ребер видвигаються вперед і вниз, а хребтові кінці ребер відходять назад. Грудна клітина розширюється по вертикалі і звужується в поперечнику. Легені розширюються і в них утворюється розрідження - від'ємний тиск. Грудна кістка видвигається краніально і тягне за собою черевні органи, тим самим розширює повітряні мішки (черевні і задні грудні). Утворюється від'ємний тиск і в повітряних мішках. В наслідок цієї різниці тисків атмосферне повітря через ніздрі поступає в носову порожнину, з них через хоани до щілини верхньої гортані, трахею, головні бронхи, вторинні бронхи, парабронхи, воронки і дихальні мішки (черевні і задні грудні).

Акт видихання (експірація) - група видихальних м'язів опускає ребра і грудна кістка наближається до хребта. Грудна порожнина зжимається, об'єм грудної клітини зменшується. Під дією грудних і черевних м'язів зжимаються черевні і задні грудні мішки, повітря з них виходить через вивідні отвори в нижню (вентральну) систему бронхів, з них - в головні бронхи, трахею, ротову порожнину і назовні. Під час видихання ще раз засвоюється кисень. Тобто, за один акт вдихання-видихання відбувається двократне вилучення кисню з повітря, яке проходить, і віддача вуглекислоти. Це забезпечує інтенсивний газообмін. Діафрагми (легенева, грудочеревна) мало впливають на акт дихання. Вони в основному недорозвинені.

Будова органів розмноження самок і самців

Органи розмноження самок складаються з яєчника ті яйцепроводу.

Яєчник - місце утворення жовтків - яйцевих клітин, збагачених поживними речовинами.

В початковій стадії ембріонального розвитку, утворюється лівий і правий яєчник; на 5-7 добу інкубації лівий яєчник вже більший за правий. У дорослих птахів розвинений і функціонує тільки лівий яєчник і лівий яйцепровід, а правий яєчник і яйцепровід залишаються недорозвинені (в рудиментарному стані). Яєчник має форму чотирикутної пластинки. Розташований в поперековій частині черевної порожнини, перед лівою ниркою. Він кріпиться до дорсальної поверхні черевної порожнини крупною кровоносною судиною та за допомогою черевної складки; другою черевною складкою яєчник сполучається з яйцепроводом.

В пластинці яєчника розрізняють судинний шар, який має велику кількість відростків, і зовнішній - корковий шар, що надає яєчнику складчастість. В щільній основі яєчника закладена велика кількість гладких м'язових волокон. Кожна яйцеклітина з жовтком вкрита оболонкою (фолікул). Яєчник продукує гормони естроген, андроген, прогестерон.

Яйцепровід - це орган по якому проходить яйце. За весь період просування жовтка по яйцепроводу, до нього додаються 2/3 складові яйця: білок, підшкаралупні плівки, вапняна шкаралупа. У птиці, що не несеться довжина яйцепроводу складає 10-20 см, діаметр - 0,3-0,8 см. В період і максимальної несучості - довжина 40-60 см, діаметр до 10 см. Яйцепровід складається з відділів:

- **Воронка** - передня частина яйцепроводу, має овальний отвір діаметром 8-9 см, відкривається в черевну порожнину біля яєчника. Стінки витончені, утворюють губи. За допомогою зв'язок воронка може віддвигатись назад і просуватись вперед, захвачувати яйцеклітину захоплювати яйцеклітину з жовткової кишені після її овуляції. Вкрита невеликими складками слизової оболонки, які на межі з білковим відділом утворюють гребні.
- **Білковий відділ** - має товсті стінки і довжину 30-35 см. Слизова оболонка зібрана в 15-25 основних повздовжніх складок висотою 4,5 мм, товщиною 2,5 мм. Складки мають форму спіралі. В білковому відділі є добре розвинені залози, що секретують білок.
- **Перешийок** - має відносно маленький діаметр і довжину 8 см, але більш товстий шар кільцевих м'язів. Перешийок без чітких меж переходить в матку
- **Матка** - має форму мішка довжиною 8-9 см. В стінках закладений товстий шар повздовжньої і кільцевої мускулатури. Слизова оболонка матки також збирається в складки, і в момент просування яйця може розширюватись.
- **Піхва** - починається деяким звуженням. її довжина 7-8 см. Має добре розвинений шар кільцевих м'язів. В середині вкрита слизовою оболонкою, яка утворює вузькі гребінчасті складки. До піхви поступає яйце достатньо сформоване, готове до виходу. Піхва відкривається в клоаку.

Стінки яйцепроводу складаються з оболонок:

1. Серозна (зовнішня частина);
2. М'язова: повздовжній і кінцевий шар м'язів.
3. Судинна (лежить під м'язовою): 1-й шар сполучної тканини (крупні кровоносні судини); 2-й шар сполучної тканини (капіляри);
4. Внутрішній шар слизової оболонки (вкритий епітелієм);
5. Бокалоподібні (слизові) клітини.

Залози. Існують два типи залоз: одноклітинні і трубчасті. Трубчасті залози виділяють зернистий секрет, який потім стає рідким. Одноклітинні залози та кубічні клітини виділяють муцин. Секрет в просвітах яйцепроводу зміщується і приймає властивості характерні для білка. Одноклітинні і трубчасті залози перешийку виділяють секрет, з якого утворюється підшкаралупна плівка. З секрету залоз матки формується шкаралупа. У піхві залоз немає.

Фолікул - це утворення з епітеліальних клітин у вигляді мішечка. Стінки фолікула складаються з фолікулярного епітелію і сполучнотканинної основи. Овоцит росте, збільшується в об'ємі, стінки стають тонші, у нього утворюється, так звана, ніжка, якою він кріпиться до яйцепроводу і утримується в ньому.

Всередині фолікула є оболонка - тека, що складається з внутрішньої теки і зовнішньої теки.

Кровоносні судини проходять через ніжку фолікула і розходяться у всіх напрямках, за виключенням невеликої смуги, що називається стігма. Ця частина (стігма) є місцем розриву фолікула, коли яйцеклітина дозріває і виходить з нього. Виконує функції: опорну, трофічну, регуляторну.

В останній стадії дозрівання яйцеклітини між зовнішньою поверхнею овоцита і фолікула утворюється тонка прозора жовткова оболонка. Вона легко розтягується по мірі накопичення жовтка в яйцеклітині. Між жовтковою оболонкою і стінками фолікулу є навколужовтковий простір, що заповнений лімфою. Овоцит може вільно обертатись і розташовуватись відповідно до сили тяжіння.

Явище виходу яйцеклітини з фолікула називається *овуляцією*.

Органи розмноження самців складаються із сіменників та сім'япроводів.

Сім'яників у самців два, при чому лівий розвинений краще від правого. Має овальну форму і розташований над передніми долями нирок, прилягає до червонного повітряного мішка. Абсолютна маса сіменників залежить від віку, а також від фізіологічного стану організму. В сіменники закладені невеликі звивисті каналця, вкриті всередині зародковим епітелієм і сполучені між собою сполучною тканиною в особливе сплетіння.

Місце розмноження статевих клітин має веретеноподібне розширення. Кожен сіменник має придаток, який вкритий загальною капсулою. Він також має велику кількість дрібних каналців, які сполучені з вивідними каналцями сіменника через проток, який розташований на зовнішній поверхні сіменника. Від придатка йдуть два сім'япроводи у вигляді трубочок, розташованих поряд із сечоводом паралельно хребту.

Сім'япровід при виході у клоаку розширюється. Навколо розширення розташована запала частина з великою кількістю кровоносних судин. Утворення спермій і їх розвиток називається сперматогенезом.

Утворення спермій відбувається в такій послідовності:

1. Утворюються первинні клітини - сперматогонії, шляхом ділення перетворюються в сперматоцити I порядку і ростуть.
2. Сперматоцит I порядку ділиться редуційно (зменшується кількість хромосом вдвоє) на два сперматоцита II порядку, які проходять стадію розвитку.
3. Далі відбувається утворення спермотид, з яких перетворюються спермії.
4. Утворені спермії занурюються голівкою в сертолієв сімпласт сім'яних каналців і дозрівають, утворюються сім'яні колоски.

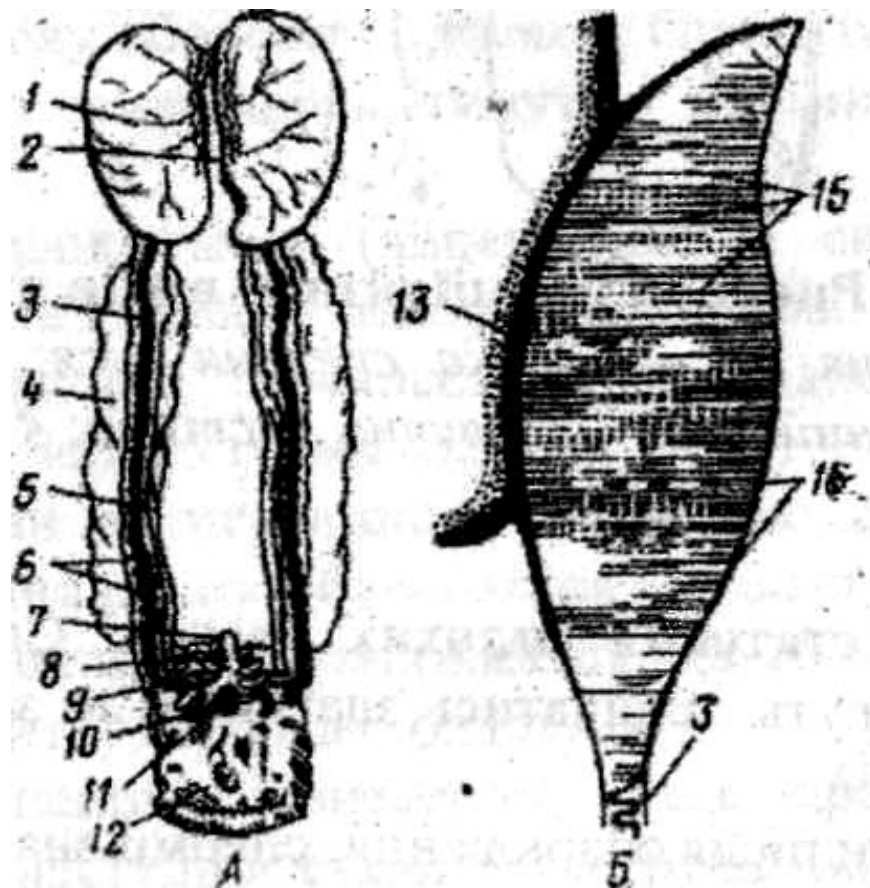


Рис. 21 Статеві органи півня

А - загальна будова; Б - схема каналців в придатку сім'яника; 1 - правий сім'яник; 2 - область придатка сім'яника; 3 - сім'явипосний протік; 4 - права нирка; 5 - сечовід; 6 - м'язовий відділ сім'явиносного протоку; 7 - білковий відділ; 8 - кругла складка сім'япроводу; 9 - лімфатична складка; 10 - правий викидаючий протік; 11 - отвір прямої кишки; 12 - стінка клоаки; 13 - сім'яник; 14 - сітка; 15 - виносні каналці; 16 - протік придатка сім'яника.

Будова сперміїв: головка, шийка, сполучна частина, середня частина, хвіст.

Розмір сім'яників залежить від віку та статевої активності птахів, пори року, факторів утримання. Найбільш активний процес утворення сперміїв у півнів буває в лютому - липні, у селезнів - в лютому - травні, у гусей - в березні - квітні.

Рух сперміїв в статевих шляхах самки. Спермії, потрапляючи в яйцепровід самки, можуть залишатись здатними до запліднення яйцеклітини протягом 20-30 днів.

Протягом 1-2 годин після спарювання, спермії знаходяться в піхві, через 5 годин - в матці. Через добу вони просуваються до перешийку, через 4-5 днів - у верхній відділ яйцепроводу. Через 15 днів вони є у всіх відділах яйцепроводу. Через 30 днів - їх менше; 75 днів - по 1-5 спермія у всіх відділах; 180 днів - їх не виявляють.

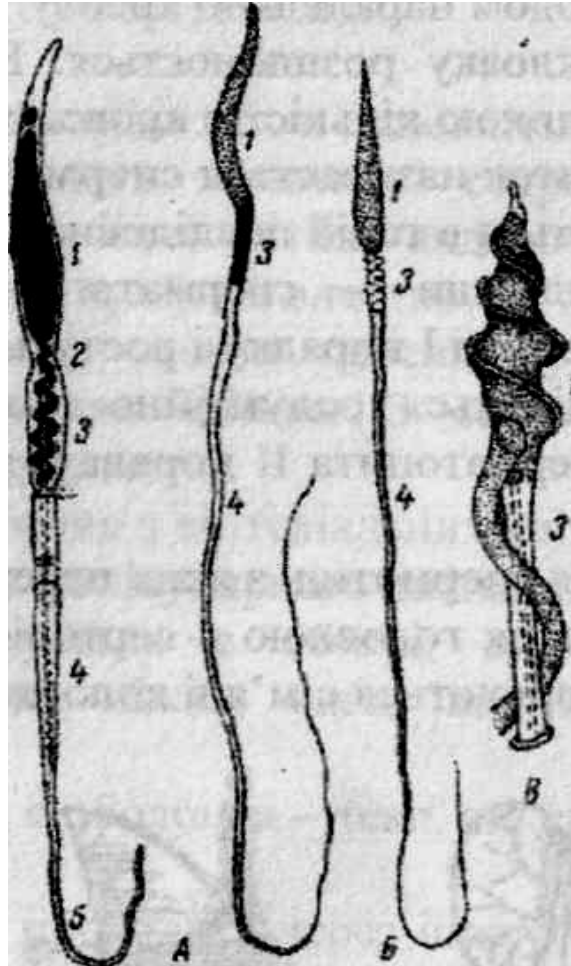


Рис. 22 Спермії різних видів птахів

А - півня; Б - селезня; В - голівка спермія гуся; 1 - голівка (всередині розміщене ядро); 2 - шийка; 3 - сполучна частина; 4 - середня частина; 5 - хвостик.

Застосування штучного осемінення.

Технологія:

- Отримання сперми від самців;
- Оцінка якості сперми;
- Розбавлювання сперми розбавлювачами спеціального складу;
- Осемінення самок

Нормальна сперма молочно-білого кольору, сливкоподібна за консистенцією без запаху. Об'єм еякуляту повинен бути у півнів не менше 0,4-0,5 мл, індиків - 0,2-0,4 мл, гусаків - 0,2-0,5 мл, селезнів - 0,2 мл. Рухливість спермій повинна бути 7-9 балів, мати прямолінійний поступаючий рух. Концентрація в 1 мм³ еякуляту повинно бути спермій у півнів 1,5-2,3 млн. спермій. Її визначають за допомогою камери Горяєва, Тома, Боркера або за допомогою фотоелектрокалориметра ФЕК-М, центрифуги.

Запліднення яйцеклітини. Яйцеклітина може запліднюватись тільки протягом перших 20 хвилин після овуляції. Якщо в цей час яйцеклітина не зустрінеться зі спермієм, то

вона вже буде непридатною для запліднення. Після спарювання півня з куркою спермії протягом перших 10-12 діб знаходяться у всіх відділах яйцепроводу і здатні до запліднення. Після цього період ймовірного запліднення стає меншим. Тому брати яйце на інкубацію строком більше 10-12 діб спарювання птахів не рекомендується.

Овуляція яйцеклітини відбувається протягом 1,0-1,5хв, а поглинання її лійкою - 5-7 хв. Один із сперміїв швидше від усіх досягає яйцеклітини, проходить через її жовткову оболонку і досягає бластодиска, де відбувається

запліднення. Спермії, що залишились, гинуть і поглинаються блукаючими клітинами (фагоцитами).

1. Після злиття двох гамет (яйцеклітини і спермія) утворюється запліднена клітина - зигота з повним набором хромосом.

2. Ділення яйцеклітини починається з надходження жовтка в перешийок яйцепроводу (через 5 годин після овуляції)

3. Через 20 хвилин за первинною бороздкою сигментації настає друга. Під час надходження в матку бластодиск складається з 4-8 бластомірів. Протягом 24 годин - в яйцепроводі утворюється 128-256 бластомірів.

Це перша стадія розвитку зародка - бластула.

В тільки що заплідненому і знесеному яйці зародок частіше всього знаходиться на початку наступної стадії - гастрული. Зародок цієї стадії має вигляд маленької білої плями, він складається з двох листків: зовнішнього і внутрішнього.

Розвиток зародка відновлюється, як тільки яйце потрапляє у відповідний режим, який здійснюється в інкубаторі або під квочкою.

В різних птахів період інкубації різний: у курей - 21 доба, качок - 27, індиків і цесарок - 28.

Для кращого запліднення яєць треба тримати в стаді самок певну кількість самців: на одного півня 10-12 курей, на одного гусака - 3-4 гуски.

Контрольні питання:

1. Яку будову має система травлення?
2. Яку роль відіграють в процесі травлення залози ротової та глоткової порожнини?
3. Як відбувається процес перетравлення у волі?
4. Яку гістологічну будову мають? Стравохід, волю, залозний і м'язовий шлунок?
5. Що є головною морфологічною та функціональною одиницею нирок?
6. З яких органів складається система дихання?
7. Як відбувається механізм дихання?
8. Вкажіть роль повітряних мішків.
9. Вказати будову органів розмноження смок.
10. Що таке овуляція?
11. Розкрийте будову яйцепроводу.
12. Що таке сперматогенез?
13. Вкажіть будову органів розмноження самців.

Заняття № 5

Тема: Будова і функція інтегруючої системи птахів

Мета: вивчити будову, функції та особливості кровоносної, лімфатичної системи птахів та залози внутрішньої секреції.

Матеріали і обладнання: плакати, роздатковий матеріал.

Хід виконання завдання:

Завдання 1: Роздивитись на малюнку будову серця і записати розташування вен, артерій та їх виходи з серця.

Завдання 2: Розглянути та вивчити розташування залоз внутрішньої секреції на малюнку.

Методичні поради:

До апарату крово - лімфообігу відносяться серце, кровоносні та лімфатичні судини, кров та лімфа. В кровоносній системі тече кров, яка приводиться в рух серцем та стінками кровоносних судин, в лімфатичній лімфа, яка тече по лімфатичним протокам і вливається в загальний кровотік.

Кровоносна та лімфатична система забезпечує надходження поживних речовин до організму, тканинам та клітинам і видаляє з них вуглекислоти та різні продукти розпаду, здійснює гуморальну регуляцію внутрішніх процесів та захист організму.

Кров. її склад, властивості та функції

Кров - рідка тканина, яка виконує в організмі різні функції. Вона поставляє поживні речовини та кисень до органів і тканинам та видаляє з них непотрібні та шкідливі продукти розпаду: сечову кислоту, вуглекислий газ та інші. Кров рівномірно розподіляє тепло по органам та тканинам, підтримує підносну сталість температури в організмі, тобто виконує функцію терморегуляції. У кров надходять гормони та продукти обміну речовин (залози внутрішньої секреції), тобто виконує регулюючу функцію. Кров має білкові речовини - антитіла, які знешкоджують мікроби, віруси та їх токсини (захисна функція).Кількість крові коливається в межах від 8,5-13%.

Кров червоного кольору, щільність (1,04-1,06), в'язкість 5,0 (4,7-5,5), Ph 7,42-7,48. Вона складається з 2 шарів:

1. Плазма (жовтувата прозора рідина).
2. Формені елементи крові (еритроцити, лейкоцити і тромбоцити).

Склад крові : плазма 60%, фор. елем. 40%. Плазма крові складається з води, органічних сполук та неорганічних солей. Хімічний склад: вода 90- 92%, СР 8-10%; білки (альбумін, глобулін, фібриноген) та продукти розщеплення - амінокислоти, жири, вуглеводи та мінеральні речовини. В плазмі знаходяться гормони, антитіла та різні метаболіти. Плазма крові, яка не має білка фібриногену, називається сироватка.

Формені елементи крові: Еритроцити (червоні кров'яні тіลця). У птахів овальної форми і на відміну від ссавців мають ядро. їх кількість коливається від виду птиці. Під час збільшення кількості води в організмі птиці збільшується об'єм плазми, але

кількість еритроцитів не змінюється; кров розріджується і кількість еритроцитів на 1 куб. см стає меншим. Еритроцити мають в складі в'язку колоїдну рідину, яка складається з 60% води та 40% сухої речовини. В складі СР: 90% гемоглобіну, 5,8% інших білків і 4,2% решти речовини (ліпоїди, глюкоза, мінеральні речовини).

Гемоглобін - це складні білки (хромопротейди) і складається з білка - глобіна та небілкової групи - геми, яка має залізо. В легенях він сполучається з киснем (оксигемоглобін), а коли віддає кисень - відновленим гемоглобіном. Він може сполучатися з іншими газами: легко сполучає окис азоту та угарний газ. Вміст гемоглобіну в еритроцитах зумовлює кисневу ємність крові.

Білі кров'яні тіลця - лейкоцити - це безбарвні клітини з ядром. Вони більше за еритроцитів (від 5 до 10 мкм). їх кількість може змінюватися від умов утримання, породних, та видових особливостей птиці та інших причин. Їх кількість підвищується після прийому корму та після м'язової роботи і під час різних захворювань.

За морфологічними ознаками лейкоцити діляться на 2 групи:

Гранулоцити (зернисті)

(В їх протоплазмі є зерна різної величини та форми і вони по різному сприймають анілінові барвники).

1. Базофіли
2. Еозинофіли
3. Псевдо еозинофіли

Агранулоцити (незернисті)

1. Лімфоцити (вони самі маленькі за розмірами і вони утворюються в лімфатичних залозах).

2. Моноцити (самі великі клітини крові; за розмір та здатність до фагоцитозу називають макрофагами)

Головна функція лейкоцитів: захист організму від чужорідних тіл Явище поглинання та перетравлення лейкоцитами чужорідних тіл називається фагоцитозом. Цією властивістю володіють в більшій мірі лімфоцити, моноцити та нейрофіли.

Тромбоцити - це кров'яні пластинки, у курей вони мають веретеноподібну форму. Вважають, що вони є уламками еритроцитів та лейкоцитів. Вони грають важливу роль у процесі згортання крові (це перехід крові з рідкого стану до желеподібного). Згортання крові затримується речовинами, які називаються стабілізаторами або антикоагулянтами. До них відносять гепарин (виробляється в клітинах печінки), гірудін (речовина, яка добувається з слинних залоз п'явок), алкалоїд дікумарин.

Органи кровотворення

До них відносять: селезінку, тимус, червоний кістковий мозок, лімфатичні вузли, лімфатичні фолікули.

Селезінка - розташована у правому підребер'ї, має округлу форму (у качок та гусей - овальну). Вона обмежена сполучною капсулою. Капсула складається з 2 шарів: 1- це продовження серозної оболонки очеревини; 2 (внутрішній) - це волокниста тканина з еластичними та гладкими м'язовими клітинами, прилягає до м'якоті селезінки. Від внутрішнього шару капсули відходять *трабекули*, які складають остов селезінки. В ретикулярну сполучну тканину включена червона та біла пульпа селезінки. До червоної: великі та малі лімфоцити, зрілі та незрілі лейкоцити зернистої форми, а також еритроцити на різних стадіях розпаду. Біла: це лімфатичні скупчення. Клітини селезінки здатні до фагоцитозу. Вони захоплюють мікроби і перетравлюють їх за допомогою ферментів. Під час деяких

захворюваннях (лейкозу, кокцидіозу) селезінка набуває великих об'ємів, і її поверхня видозмінюється. Вона виконує і кровотворну функцію (утворюються лімфоцити та моноцити).

Тимус - волова або вилочкова, залоза (лімфоїдний орган); складається з 2 половин: правої та лівої. Розташований у вигляді тяжів безпосередньо під шкірою, вздовж ший, поблизу яремних вен дорсально. Маса тимуса змінюється з віком. В цей період спостерігається дольова будова органа і помітне розділення його на коркову та мозкову речовину. В період несучості самок та статеві діяльності самців настає *інволюція* (зменшення) маси тимуса та кількості коркової речовини. Він дуже добре розвинутий і приймає участь у кровообігу вже у ембріонів; він стимулює утворення лімфоцитів в інших органах. А також бере участь в захисних реакціях організму.

Серцево-судинна система

Циркуляція крові в організмі відбувається по замкненій системі кровоносних судин. Кровоносна система має 2 кола кровообігу: велике та мале.

Мале коло

*Шлях крові від правого шлуночка
передсердя
через легені до лівого*

Велике коло

*Від лівого шлуночка до правого
через всі органи та тканини організму*

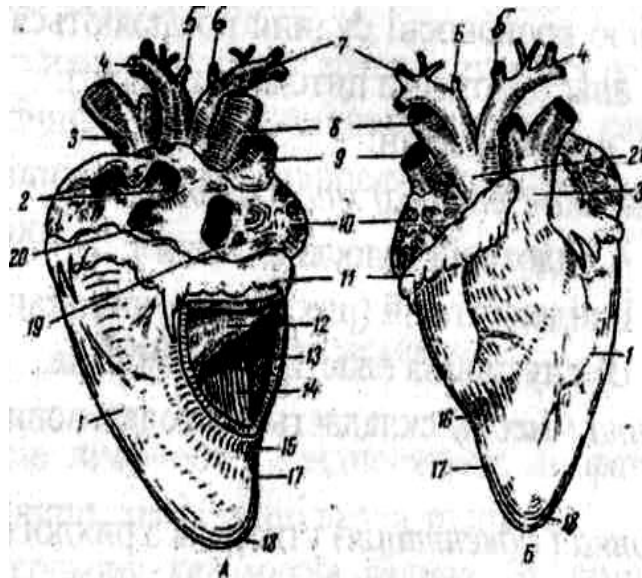


Рис. 23 Серце з дорсо - каудальної (А) і з вентро - краніальної (Б) сторони

1 - лівий шлуночок; 2 - легеневі вени; 3 - легенева артерія; 4 — ліва плече - легенева артерія; 5 - ліва і 6 - права загальна сонні артерії; 7 - права плече - легенева артерія; 8 - вихідна аорта; 9 - ліва передня порожня вена; 10 - праве передсердя; 11 — жир у вінцевому жолобі; 12 - м'язовий клапан правого шлуночка; 13 - порожнина правого шлуночка в розтині; 14 - міжшлуночкова перетинка; 15 - правий і 16 - лівий повздожні жолоби; 17 - нижня частина лівого шлуночка; 18 - верхівка серця; 19 - каудальна порожня вена; 21 - аорта

Основою є серце. Воно є центральним органом кровообігу. Це порожнинний м'язовий орган конусоподібної форми, який знаходиться в навколосерцевій сумці (перикард) і разом з нею знаходиться в грудній порожнині.

Стінки серця складаються з :

1. м'язового шару (міокард):
5. внутрішньої тонкої оболонки (ендокард)
6. зовнішньої - серозної оболонки (епікард)

Внутрішня порожнина серця розділена подовжньою перегородкою на праву та ліву половину. Кожна з них розділена на дві камери. Всього в серці 4 камери. Дві верхні камери - це ліве та праве передсердя; дві нижні - лівий та правий шлуночок.

Ліве передсердя приймає, а лівий шлуночок виштовхує артеріальну кров, насичену киснем. Праве передсердя приймає, а правий шлуночок виштовхує венозну кров, насичену вуглекислотою. На поверхні серця є 2 борозни; одна - поперечна, друга - подовжня. Забезпечення кров'ю самого серця відбувається за двома коронарними артеріями, а відтік венозної крові - по трьом венам.

Єдина замкнута серцево-судина система складається з : артерій, вен, капілярів серця, лімфатичних протоків та лімфатичних вузлів. За будовою та виконуючою функцією кровоносні судини розділяються на провідні (артерії, вени, артеріовенозні анастомози) та питомі (капіляри).

Будова крупних вен та артерій:

Внутрішня оболонка (інтіма) має 3 шари:

- А ендотелій (плоскі клітини);
- Б підендотелій (рихла сполучна тканина);
- В внутрішня еластична мембрана.

Середня оболонка (медія) складається з колагенових волокон та гладких м'язових клітин.

Зовнішня оболонка (адвентиція) утворена з рихлої сполучної тканини.

Вени забезпечують доступ крові від органів і тканин до серця. Капіляри артерій переходять в посткапіляри, а останні - у венули ($d = 30-40\mu\text{m}$). Зливаючись венули утворюють вени. Головними стволами є: легенева, порожня і зворотна вена. Вени розрізняють:

1. Вени малого кола кровообігу (йдуть від правої та лівої легені, коло серця сполучаються і впадають в ліве передсердя).
2. Вени великого кола кровообігу (впадає в праве передсердя; до них відноситься три, а не два, як у ссавців, порожні вени: дві краніальні і одна каудальна).
3. Яремні вени (їх дві; по них відводиться кров від голови, шиї, стравоходу та трахеї).
4. Підключичні вени (утворені з підкрилових, зовнішньої грудної; збирає кров з вен грудей, крил та з яремних).
5. Зовнішня грудна.
6. Вени грудних кінцівок (крилові та плечові).
7. Каудальна пола (несе в праве передсердя кров з задньої частини тулуба: тазових кінцівок, селезінки, шлунка, кишечник через систему ворітної вени).
8. Вени тазової кінцівки та ниркові.
9. Стегнова.
10. Ворітна вена (утворена з вен, які йдуть від травних органів; шлунка, підшлункової залози, кишечника, селезінки).

Артерії та аорти. Головними артеріями є легенева артерія та аорта. *Легенева* несе венозну кров від серця до легень, її ствол виходить з правого шлуночка серця і коло кореня легень розділяється на 2 гілки; кожна з яких розгалужується утворюючи капіляри. Аорта несе артеріальну кров від серця до всіх частин тіла. Артерії діляться на:

1. Головні артерії (краніальні та каудальні — відгалужуються ліва та права плечоголовні артерії, вони діляться на сонні та підключичні артерії, далі від сонної - хребтова, бронхіальна, краніальна шкіряна, сполучна, глоткова та шийна артерія)
2. Артерії голови (головними є сонні артерії, діляться на праву та ліву).
3. Артерії грудної кінцівки (підключична та ліктьова, каудальна аорта).
4. Артерії тазової кінцівки (до неї відносять стегнову, сідничну, зовнішню та клубову артерію).

Лімфатична система.

До системи органів лімфообігу відносяться: лімфатичні порожнини, капіляри, лімфатичні судини, лімфатичні вузли та лімфа.

Лімфа - це без кольору каламутна рідина. За хімічним складом та осмотичним тиском нагадує плазму крові. Вона згортається, до її складу входить білок фібриноген. Води - 94-95%, СР - 5-6%. Лімфа заповнює лімфатичні протоки, а також є (у вигляді серозної рідини) в різних порожнинах тіла (шлуночках мозку, порожнині суглобів, серцевій сумці, плеврі очеревини).

Рух лімфи. Лімфа по капілярам надходить до лімфатичних судин середнього та великого діаметру (вони мають клапани). Судини сполучаються у 2 головних стовбура: лівий та правий молочний (грудні протоки). Вони йдуть по обом сторонам хребетного стовбура в напрямку ший. Обидва стовбура сполучаються між собою поперечними протоками і впадають в кінцеві відділи яремних вен. Лімфатичні судини, наближаючись до лімфатичних вузлів, розпадаються на сітку дрібних судин, які потім знову сполучаються в крупні судини. Лімфатичні вузли у птахів не мають чіткого розділення на корковий та мозковий шар. Вузли добре виражені у гусей та качок в нижній частині ший, коло яремної вени, та в області попереку, на рівні статевих залоз, між аортою і внутрішнім краєм нирок. Вони складаються з сполучної тканинної капсули, вторинних лімфатичних вузлів та невеликої кіл-ті кровоносних судин. В вторинних вузлах є реактивні центри (з лімфоцитів та макрофагів).

В центрах знешкоджуються мікроби і токсичні речовини, які потрапили до лімфи. В них розмножуються лімфоцити. Моноцити, а також і гранулоцити. У курей по всьому тілу розкидана лімфоїдна тканина у вигляді поодиноких лімфатичних скупчень (вузлів без капсули). Вони знаходяться переважно в печінці, шкірі, стінках печінки, легенях, глотці, піднебінні.

Залози внутрішньої секреції.

Залози внутрішньої секреції, або ендокринні залози не мають вивідних протоків; виробляють гормони, які надходять зразу в кров. Гормони

розносяться по всьому організму, беруть участь в регуляції процесів обміну, впливають на ріст, розвиток і статеве дозрівання організму. Утворення гормонів та їх дія залежить від функцій нервової системи. Завдяки цьому в організмі утворюється єдина нейрогуморальна регуляція фізіологічних процесів. До ендокринних залоз відносять: епіфіз, гіпофіз, щитовидна, навколо щитовидна, надниркові, панкреатичні островки Лангерганса та ендокринна частина статевих залоз - фолікули яєчника та інтерстиціальна тканина сім'яника.

Епіфіз - це шишкоподібна залоза, верхній мозковий придаток. Розташований в щілині між півкулями і мозочком. Він покритий капсулою з сполучної тканини. В середині розділяється на окремі дольки сполучною тканиною. В ній є скупчення лімфоцитів та кровоносні судини.

Гіпофіз. Його називають нижній мозковий придаток. Він розташований в основі черепа. Приймає участь в розщепленні жирів. Задня частка гіпофіза називається *нейрогіпофізом*, залозиста, або передня частка, називається *аденогіпофізом*.

Щитовидна залоза складається з двох часток. Частки розташовані по обидва боки трахеї на початку бронхів і прикриті шийними повітряними мішками. Залози оточені сполучною та жировою тканиною, щільно зв'язані з загальною артерією та яремною веною. Будова щитовидної залози змінюється під впливом годівлі: під час надлишку білка в раціоні збільшується її розмір, при В-авітамінозі вона атрофується. Виробляється гормон **тироксин** (водомістка білкова речовина). Під час надмірного підсилення функції щитовидної залози збільшується кількість тироксину, який надходить у кров. Від цього підвищується рівень газообміну на 10-15%, підсилюється розпад жирів, змінюється білковий обмін, підвищується температура тіла птиці та її збудженість, настає схуднення. Введений гормон в повітряну камеру інкубаційного яйця гальмує розвиток ембріона. Підвищена кількість тироксину в крові гальмує функцію статевих залоз, знижує несучість, спонукає линьку. Введений в оптимальних дозах прискорює дозрівання фолікулів, стимулює активність яєчників.

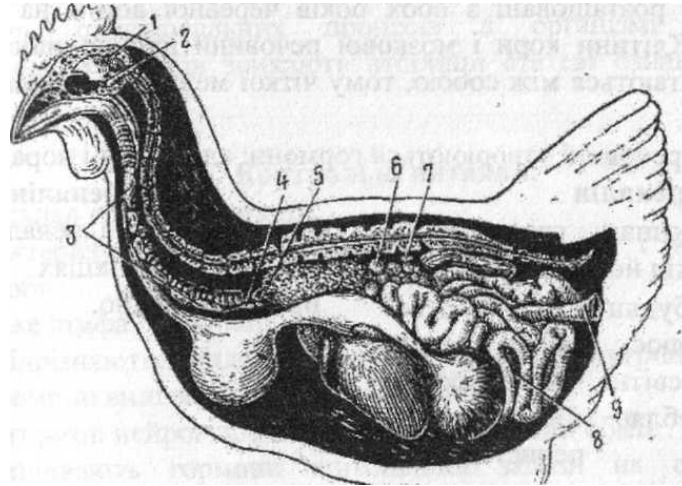


Рис. 24 Розміщення залоз внутрішньої секреції

1 - епіфіз, 2 - гіпофіз; 3 - волова залоза (тимус); 4 - щитовидна і 5 - паращитовидна залози; 6 — яєчник; 7 — наднирники; 8 — підшлункова залоза (острівки Лангерганса) 9 – фабрицієва сумка

Аденогіпофіз продукує:

- ◆ Фолікулостимулюючі гормони (ріст фолікул)
- ◆ Лютеїнізуючі (стимулюється утворення статевих гормонів; підтримується неперервність циклу несучості)
- ◆ Тіреотропний (стимулює діяльність щитовидної залози)
- ◆ Соматотропний (впливає на ріст органів і тканин)

Нейрогіпофіз продукує:

- ◆ Окситоцин (підсилює скорочення гладкої мускулатури матки та кишечника)
- ◆ Антидіуретин (допомагає зворотному всмоктуванню води в каналцях нирок і це зменшує сечовиділення; разом з кортикостероном регулює водяний обмін).

Паращитовидна залоза має шароподібну форму. Розташовані із заднього краю щитовидних залоз або на деякій відстані від них. Їх маса змінюється в залежності від статі птахи (у самців менша), пори року, освітленні та годівлі. Вони складаються з головних та ацидофільних клітин.

Утворення гормону пов'язано з ацидофільними клітинами. Інкрет, який виробляється паращитовидними залозами накопичується у вигляді колоїду в бульбашках (гранулах), знаходиться в клітинах, що секретують. Функція паращитовидних залоз пов'язана з обміном кальцію в крові, вони активізують і стимулюють вивільнення кальцію з кісткової тканини (тобто залози приймають участь у процесі формування шкарлупи).

Надниркові розташовані з обох боків черевної аорти на вентральній стороні нирок. Клітини кори і мозкової речовини наднирників утворюють тяжі,

які переплітаються між собою, тому чіткої межі розділення шарів (як у ссавців) немає.

В мозковій речовині утворюються гормони: адреналін і норадреналін.

Адреналін

- 1.Стимулює розпад глікогену в печінці і перехід його в глюкозу;
- 2.Підвищує збудливість серцевої м'язи, підсилює роботу серця, звужує просвіти кровоносних судин, розслабляє м'язи бронхів, пригнічує перистальтику кишечника;
- 3.Діє на м'язи пір'я, у втомлених м'язах підвищує збудливість та її працездатність

Норадреналін

- 1.Діє подібно адреналіну, але в деяких функціях зумовлює протилежну дію.

Адреналін та норадреналін об'єднуються під назвою катехоламіни, як похідні від катехолу. Вони руйнуються під дією ферментів аміноксидази та тірозинази. Коркова речовина вивчена ще недостатньо, але існують припущення, що вони продукують стероїдні гормони - кортикоїди (вони беруть участь і впливають на вуглеводи, жири, білки в печінці і м'язах. Впливають також на водяний обмін, кровообіг та фільтрацію води в ниркових клубочках. В клітинах кори наднирників виробляється в невеликій кількості статеві гормони: андрогени (чоловічі) і естрогени (жіночі). Синтез кортикостероїдів регулюється нервовою системою.

Панкреатичні островки Лангерганса знаходяться в підшлунковій залозі; виконують ендокринну функцію виробляють - гормон інсулін. Інсулін посилює окислення вуглеводів в тканинах та підвищує здатність печінки відкладати глікоген. Інсулін полегшує утворення жирів з вуглеводів і стимулює синтез білків. При недостатній функції панкреатичних островків і зниження кількості інсуліну в крові кількість цукру в ній підвищується, іноді з'являється цукор в сечі.

Статеві залози виробляють гормони, які мають значення для росту та розвитку організму. В фолікулах яєчника утворюються жіночі статеві гормони - **естрогени (фолікулін, прогестерон)**. Вони стимулюють і підготовлюють яйцепровід до проведення та формування яйця. В сім'яниках утворюються чоловічі статеві гормони - **андрогени**. Вони впливають на розвиток вторинних статевих ознак птаці, а також на розвиток мускулатури, обмін речовин та поведінку птаці. Видалення статевих залоз (кастрація птаці) знижує рівень окислювальних процесів в організмі. Посилюється жировідкладення. У самців зникають вторинні статеві ознаки, змінюється поведінка.

Контрольні питання:

1. Який склад крові, її функції?
2. Охарактеризуйте циркуляцію крові по малому і великому колу кровообігу.
3. Що таке лімфа, її функції.
4. Чим відрізняються ендокринні залози від залоз внутрішньої секреції?
5. Які гормони виділяються аденогіпофізом?
6. Який гормон нейрогіпофіза впливає на водяний обмін?
7. Як впливають гормони щитовидної залози на обмін речовин організму птахів?

Заняття № 6

Тема: Будова і функція інтегруючої системи птахів

Мета: вивчити будову, функції та нервової систем птахів.

Матеріали і обладнання: плакати, муляжі.

Хід виконання завдання:

Завдання 1: Вивчити топографію і будову головного і спинного мозку птахів.

Завдання 2: Вивчити топографію парасимпатичної та симпатичної нервової системи.

Завдання 3: Розглянути розміщення очей, верхньої і третьої повіки. Звернути увагу на специфіку будови вій. На муляжі розглянути очне яблуко.

Завдання 4: Розглянути у птахів зовнішнє вухо, потім на муляжі вивчити будову внутрішньої частини вуха.

Методичні поради:

Нервова система

Нервова система координує всі фізіологічні процеси, які відбуваються в організмі, і тим самим забезпечує чітку та злагоджену роботу всіх його органів. Нервова система забезпечує взаємозв'язок організму з навколишнім середовищем.

Завдяки нервовим закінченням - внутрішнім та зовнішнім рецепторам - організм отримує інформацію про зміни, які відбуваються на периферії та середині тіла. Сприйняті подразнення аналізуються в центральній нервовій

системі, в результаті чого формується відповідна реакція організму. Завдяки цьому птахи добре орієнтуються в навколишньому середовищі, чутливо і тонко пристосовуються до умов свого існування. Нервова система починає закладатися в першу добу розвитку ембріона у вигляді видовжених клітин. Вони швидко розвиваються і утворюють нервову пластинку з валками з краю. Краї жолобків сполучаються між собою, формуючи нервову трубку, заповнену рідиною. З широкої передньої частини нервової газетники закладається зачаток головного мозку, а з вузької - спинний мозок з дорсальними та вентральними борознами. Нервова система птиці розділяється на центральну та периферійну.

Центральна нервова система.

До ЦНС відносяться: головний мозок, спинний мозок і спинномозкові ганглії.

Головний мозок. Головний мозок розташований в порожнині черепа. Він має три оболонки:

1. Зовнішню (тверда мозкова оболонка) - складається з волокнистої сполучної тканини і відділяє мозок від кісткової основи.

2. Середня (павутина) - з рихлої сполучної тканини з невеликої кількості кровоносних судин.

3. Внутрішня (м'яка оболонка) щільно сполучається з мозком та вистилає всі його нерівності.

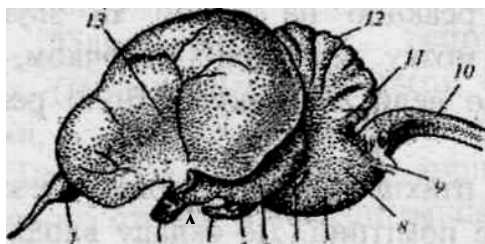
Тверда оболонка у птахів має дві складки: повздовжню, яка вдається між обома напівкулями (серпоподібна складка головного мозку і та поперечну - між великим мозком та мозочком (мозочків шатер). Головний мозок розділяється на великий та ромбоподібний (мозочок та продовгуватий мозок)

Великий мозок об'єднує великі півкулі, середній і проміжний мозок.

Великі півкулі розділені глибокою щілиною. Вони сірувато - червоного кольору. Затильна частина сильно розвинута і торкається мозочка, а з боків охоплює зорові доли середнього мозку. Між напівкулями знаходиться біла мозкова речовина, яка називається *мозолистим тілом*. У птиці мозолисте тіло розвинуте слабо. В тілах напівкуль розташовані бокові шлуночки

мозку. На дні кожного шлуночка є бугорок. Стеля та бокові стінки шлуночків утворені тонким шаром сірої речовини. В місці сполучення напівкуль є слабо розвинуті мозкові ніжки.

В великих напівкулях розрізняють плащ та нюховий мозок, розділений боковими шлуночками.



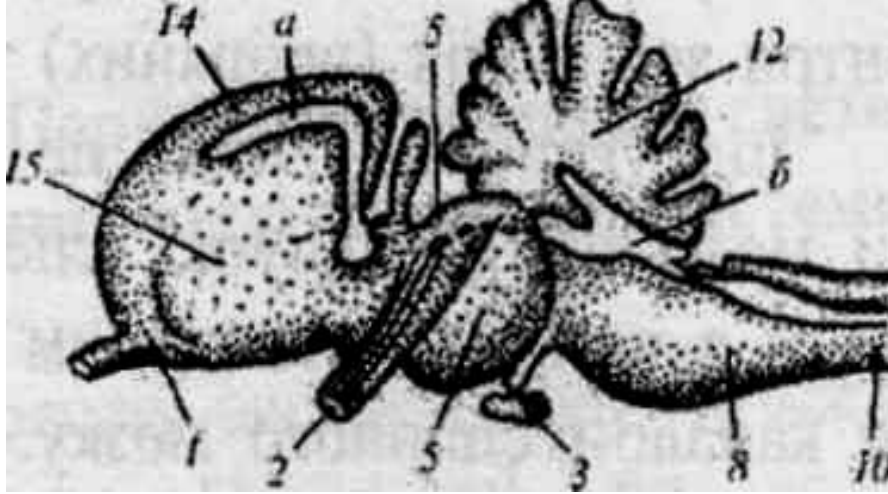


Рис. 25 Головний мозок

А - з лівого боку; Б - розріз; 1 - нюховий мозок; 2 - зоровий нерв; 3 - гіпофіз; 4 - окоруховий нерв; 5 - двогорбкове тіло; 6 - трійчастий нерв; 7 - відвідний нерв; 8 - довгастий мозок; 9 - ІХ і Х пари черепних нервів; 10 - спинний мозок; 11 - вушкоподібна частка мозочка; 12 - мозочок; 13 - півкулі великого мозку; 14 - первинний плащ; 15 - базальний ганглій; а - бічний, б - четвертий шлуночки мозку.

Плащ утворений з сірої та білої речовини мозку. Сіра речовина складає кору плаща та півкуль великого мозку. В корі розташовані мозкові відділи аналізаторів і рухові центри всіх органів тіла. Кора півкуль великого мозку є вищим відділом ЦНС, яка координує функції всіх інших нижче розташованих нервових центрів. Кора півкуль у птахів має гладку поверхню (тільки у папуги є одна звивина). Біла речовина мозку складається з *нейронів*. Вздовж кровоносних судин розташовані прошарки рихлої сполучної тканини. В білій речовині розташовані *смугасті тіла*.

До **нюхового мозку** відносяться: нюхові луковиці. Луковиці знаходяться (їх дві) на вентральній поверхні півкуль великого мозку, позаду переднього кінця мозку і мають яйцеподібну форму. В них закінчуються нюхальні нерви, які йдуть з слизистої оболонки носу. У птахів луковиці розвинуті слабо і тому недостатньо розвинуте почуття нюху.

Середній мозок розвинутий добре. Розташований між продовгуватим та проміжним мозком. Він складається з *двогорбкового тіла та ніжок* великого мозку, між якими є широка порожнина. Ніжки - це відростки нейронів, які складають шляхи з кори великих півкуль в спинний мозок. Ядра двогорбкового тіла складаються з чутливих нейронів. Вони сприймають світлові та звукові імпульси. В двогорбковому тілі є також центри, які здійснюють орієнтовну реакцію на світло та звук. Червоні ядра, які знаходяться між ніжками мозку, пов'язані з мозочком, підкорковими ядрами, зоровими буграми, корою великих півкуль. Вони регулюють тонус м'язів розгиначів.

Проміжний мозок у птахів короткий, повністю закритий півкулями і з дорсальної сторони ледве помітний. До складу входять: *два зорових бугра, гіпофіз, третій мозковий шлуночок та підбугір'я*. В зорових буграх знаходяться всі чуттєві центри зовнішніх (шкіряних) та внутрішніх органів. Нижче них розташована підбугірна область, де сконцентровані вищі вегетативні центри. Третій мозковий шлуночок сполучається отворами з боковими, а вузьким каналом з четвертим мозковим шлуночком. Останній сполучений з центральним каналом спинного мозку. В проміжному мозку знаходяться вищі підкоркові центри вегетативної іннервації. Тому через нього здійснюються всі вегетативні функції організму: обмін речовин, терморегуляція і т. д.

Ромбоподібний мозок складається з *мозочка і подовгуватого мозку*.

Мозочок складається з середньої (черв'ячок) і двох слабо розвинутих бокових часток. Поверхневий шар складається з сірої речовини, в глибині деревоподібного розгалуження знаходиться біла речовина, яка утворена з островків клітин Пуркінє і нейроглії. Мозочок є органом координації руху.

Продовгуватий мозок краніально переходить в ніжки великого мозку, а каудально - в спинний мозок. Зверху має ромбоподібну ямку, яка прикрита мозочком, це четвертий мозковий шлуночок. За гістологічною будовою: сіра речовина його розкидана серед білої у вигляді скупчень (ядер). В його окремих ядрах знаходяться центри дихання, секреції травневих залоз, серцевої діяльності, регуляції обміну речовин, захисні рефлекси. Він бере участь в збереженні тонусів мускулатури. Від нього відходять 8 пар (5-12) черепно-мозкових нервів.

Спинний мозок. Має форму білого гладкого шнура. Розташований по всій довжині хребтового стовпа. По ходу має два потовщення: шийне, яке дає початок нервам грудних кінцівок (крил), і попереково-крижове, з яких виходять нерви для тазових кінцівок. Спинний мозок теж має три оболонки, але між твердою оболонкою і стінками хребтового каналу є простір, який заповнений спинномозковою рідиною Біла речовина, розташована на периферії, і складається з нервових волокон, які утворюють центральні провідні шляхи.

Сіра речовина утворює два роги: дорсальні - чуттєві і вентральні - рухові; між ними розташовані слабо виражені бокові роги-чуттєво - рухові.

Вентральні рога утворюються тілами рухових нейронів, від яких відходять еферентні відростки (аксони) до скелетної мускулатури. Вони утворюють вентральні нижні корінці. Дорсально рога утворені аферентними і вставними нейронами. Тіла аферентних нейронів знаходяться в спинномозкових гангліях (вузлах). Їх дендрити йдуть до периферії і закінчуються рецепторами, а нейрити утворюють дорсальні чуттєві корінці спинномозкових нервів. Дорсальні і вентральні корінці сполучаючись між собою, виходять з хребтового отвору у вигляді змішаного спинномозкового нерва.

Периферійна нервова система. Вегетативний відділ нервової системи та її функції

До периферійної нервової системи відносяться нерви, які відходять; від спинного і головного мозку. Нерви, які йдуть до скелетних м'язів, шкіри, сухожилів та зв'язок, називаються **соматичними**. Вони забезпечують рухові та чуттєві функції апарату руху та шкіряного покриву. Нерви, які йдуть до внутрішніх органів, кровоносним судинам, залозам, називаються **вегетативними**. Через них здійснюється регуляція органів кровообігу, дихання, розмноження, обміну речовин. Діяльність соматичних і вегетативних відділів контролюється і координується корою великих півкуль.

Спинномозкові нерви - це пучки нервових волокон, які об'єднані сполучною тканиною і оточені оболонкою. Всі спинномозкові нерви відносяться до змішаних. Спинномозковий нерв, виходячи з міжхребтового отвору, дає відгалуження: вгору - до м'язів та шкіри спини, вниз - до м'язів та шкіри кінцівок, вентральної і бокової мускулатури тулуба. Кількість спинномозкових нервів відповідає кількості хребців; в шийній частині нервів на одну пару більше, ніж хребців. Спинномозкові нерви ділять відповідно відділам хребта на *шийні, грудні спинні), попереково-крижові, хвостові*. На рівні потовщення спинного мозку - шийного і попереково-крижового спинномозкові нерви утворюють плечове і попереково-крижове сплетіння.

Черепно-мозкові нерви. Існує 12 пар черепно-мозкових нервів, з них 8 пар відходять від продовгуватого мозку. За виключенням блукаючого нерву, всі останні нерви в основному іннервують органи голови.

Нюховий нерв (1 пара) - за функцією чуттєвий нерв; *зоровий* (2 пара) - складається з островків нейронів, які знаходяться в сітчатці очного яблука; *око - руховий* (3 пара) і *блоковий* (4 пара) - відходять від аборального краю двогорбкового тіла в очницю до м'язів ока; *трийчатий* (5 пара) – змішаний нерв, від якого відходять три гілки (очна, верхньощелепна, нижньощелепна); *відвідний* (6 пара) - управляє м'язами мигальної перетинки; *лицьовий* (7 пара) *розвинутий* слабо, змішаний нерв; *слуховий* (8 пара) - дуже короткий, він сприймає звуки і бере участь в орієнтації тіла в просторі; *язикоглотковий* (9 пара) - *змішаний*; *блукаючий нерв або вагус* (10 пара) - відноситься до парасимпатичної нервової системи, він самий крупний з усіх пар, йде вздовж

стравоходу, іннервує трахею, легені, серце, нирки, мускулатуру шлунку та кишечника, крім цього іннервує піднебіння, глотку, гортань, м'язи шиї; *додатковий нерв* (11 пара) - проходить збоку спинного мозку і сполучається з блукаючим, це руховий нерв, іннервує м'язи шиї та спини; *під'язиковий нерв* (12 пара) - ділиться на дві гілки - язикову та спадаючу.

Вегетативний відділ нервової системи. Вегетативні нерви з ЦНС прямують до внутрішніх органів, але не доходять до них, вступають у сполучення з іншими нейронами, нейрити яких утворюють *вегетативний вузол, або ганглії*. Волокна які йдуть від ЦНС до гангліїв - прегангліонарні, а ті що йдуть до іннервуючого органу - *постгангліонарні*. Вони розташовуються в органах або поза них. В залежності від місця розташування і виконуючої функції вегетативна система розподіляється на парасимпатичну і симпатичну.

Парасимпатична нервова система об'єднує волокна, які відходять від середнього і продовгуватого мозку, а також від крижового відділу спинного мозку, де розташовані парасимпатичні центри. Відростки нейронів, які знаходяться в центрах, йдуть у складі 3,1,9, 10 пар черепно-мозкових нервів. Від центрів середнього мозку парасимпатичні нерви підходять до м'язів кристалика і сфінктеру зіниці; від центрів продовгуватого мозку до слизової оболонки носу і ротової порожнини, до слюзових і слинних залоз. Від групи клітин, які знаходяться на дні четвертого шлуночка в продовгуватому мозку, бере початок самий крупний нерв вегетативної системи - вагус. Вагус разом з 9 нервом виходить з черепної порожнини через яремні отвори і проходить поблизу яремної вени разом з симпатичним нервом.

Симпатична нервова система складається з центрів які розташовані в грудному і поперековому відділах спинного мозку, двох симпатичних стволів, периферичних вузлів і сплетінь. Після виходу з хребтового ствола прегангліонарні волокна вступають в симпатичний ствол. Він складається з ланцюга вузлів, які сполучені між собою короткими пучками нервових волокон, і пов'язані з сусідніми спинномозковими нервами за допомогою сполучних гілок. Симпатичний ствол ділиться на шийний, грудинно - черевний і попереково-крижовий відділ.

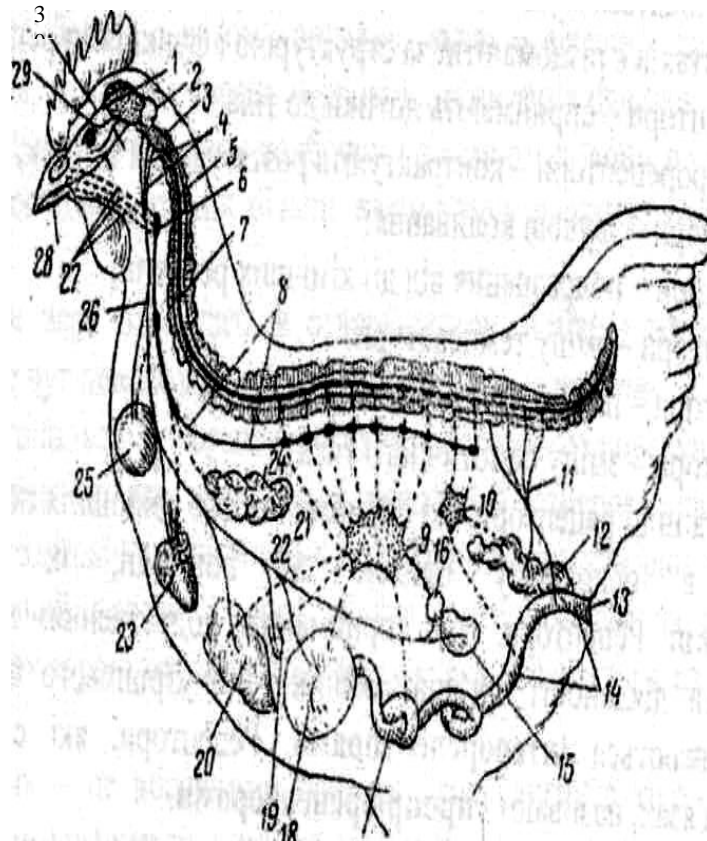


Рис. 26 Симпатична і парасимпатична нервова система у курки (штрихом - симпатична, лінією - парасимпатична нервова система)
 1 - великі півкулі головного мозку; 2 - мозочок; 3 - продовгуватий мозок; 4 - відвідні від центра гілки блукаючого нерва; 5 - шийні хребці в розрізі; б - краніальний шийний вузол; 7 - спинний мозок; 8 — симпатичний ствол; 9 — черевний вузол (центр сонячного сплетіння); 10 - брижейний вузол; 11 - парасимпатичні волокна; 12 — органи розмноження; 13 — клоака; 14 — товстий відділ кишечника; 15 - нирки; 16 - наднирники; 17 - тонкий відділ кишечника; 18 - м'язовий шлунок; 19 - селезінка; 20 - печінка; 21 - симпатичні волокна, що відходять від симпатичного ствола до черевного вузла; 22 - симпатичні волокна від черевного вузла до окремих внутрішніх органів; 23 ~ серце; 24 - легені; 25 - воло; 26 - загальний ствол блукаючого нерва; 27 - симпатичні волокна, що йдуть від краніального шийного симпатичного вузла до дзьоба і носової порожнини; 28 - нижній дзьоб; 29, 30 - черепно-мозкові нерви (зоріві, нюхові).

Аналізатори птахів

Згідно вчення І.П.Павлова, *аналізатор* - це складний нервовий механізм, який складається з рецепторного, провідникового і центрального (мозкового) відділів. Останній представляє з себе область кори великих півкуль головного мозку, де відбувається сприйняття і точний аналіз подразнень, що поступають. Нервові закінчення, які складають периферійну частину аналізаторів, знаходяться в усіх частинах тіла птаці.

В організмі птахів є різноманітні за структурою і функціями рецептори:

1. механорецептори - сприймають дотики до тіла;
2. пресо - і барорецептори - контракують розтягування та тиск;
3. фоторецептори - звукові коливання;
4. хеморецептори - подразнення від дії хімічних речовин;
5. терморецептори - зміну температури;
6. фоторецептори - подразнення світлом;
7. осморецептори - зміну осмотичного тиску.

Перелічені та інші рецептори, які сприймають дію зовнішніх подразників, розташованих в основному ближче до поверхні, їх називають **екторецепторами**. Рецептори, які сприймають подразнення, пов'язані з зміною стану та діяльності органів, тканин та внутрішнього середовища організму, називаються **інтерорецепторами**. Рецептори, які сприймають подразнення у м'язах, називають **пропріорецепторами**.

Під дією подразників в рецепторах виникає серія нервових імпульсів. Рецептори представлені своєрідними мікроскопічними трансформаторами різного виду подразнень в нервові імпульси. Вони сигналізують до вищого центру (кори головного мозку) про функціональний стан тієї чи іншої ділянки організму птахів. Імпульси, які надходять до центрального відділу аналізатору (певна область кори головного мозку), проходять ретельний аналіз і приймають нову якість: сприймаються у вигляді почуттів (в залежності від функцій рецепторів). Сили подразнення і почуття взаємопов'язані між собою. Почуття можуть виникати тільки за певної сили подразнення. Та мінімальна величина, яка зумовлює почуття подразнення, називається порогом почуття.

Органи зору складаються з очного яблука з зоровим нервом та придатних органів: повік, слезових залоз та рухових м'язів.

Очне яблуко з переду випукле, а в задній частині округле. Має три оболонки: зовнішню, середню та внутрішню. Зовнішня прозора називається *роговицею*. Задня частина зовнішньої оболонки непрозора і називається *білковою або склерою*. Судинна або середня оболонка знаходиться під склерою; вона складається з власної судинної оболонки, райдужної оболонки та війчастого тіла. Війчасте тіло знаходиться в середній частині судинної оболонки. Вона утворюється з складок рихлої сполучної тканини та війкової м'язи. Від війчастого тіла до окружності кришталика йдуть волоконця (циннова зв'язка), яка підвішує кришталик. Завдяки війчастій м'язи та цинновій зв'язки кришталик змінює кривизну. Тому око пристосовується до ясного бачення предметів на різних відстанях. Така властивість називається **акомодацією**

Сітчаста або внутрішня оболонка не має судин. В ній закладені нервові клітини типу колбочок та паличок. Паличкові клітини більш чутливі щодо світла, ніж колбочки; і в тому випадку, якщо освітлення дуже слабе, то функціонують, головним чином, нервові клітини типу паличок. Тому у курей в сітчатці більше клітин типу колбочок і з темнотою вони погано бачать. У сови та інших нічних птахів більше клітин типу паличок, тому вони добре бачать вночі.

Місце, де нерв проходить в отворі склери, немає зорових рецепторів, тобто воно не чутливе до світла і називається *сліпою плямою*.

Між внутрішньою поверхнею роговиці і передньою поверхнею райдужної оболонки є камера, яка називається *передньою камерою ока*. Простір від задньої поверхні райдужної оболонки до кришталіка утворює задню камеру ока. Залишковий простір очного яблука, розташований за кришталіком, заповнений прозорою студенистою масою, яка називається скляноподібним тілом.

Кришталік - це абсолютно прозоре двояковигнуте тіло, яке утворене епітеліальними клітинами; у нічних птахів він особливо випуклий. Око має органи, які виконують захисні функції, а саме: сльозові залози, повіки, а також у птиці є тонка напівпрозора оболонка, яка називається *третьою повікою*, або мерехтлива перетинка, яка розташована у внутрішньому куту ока.

Орган слуху - це складний механізм, який сприймає та диференціює звукові подразнення. До органів слуху відносяться зовнішнє вухо - звукоуловлюючий апарат; середнє вухо - звукопередаючий апарат; внутрішнє вухо - звукосприймаючий апарат.

Зовнішнє вухо складається: з зовнішньої раковини та слухового проходу. У с.-г. птахів зовнішня раковина відсутня, а замість неї є віничок з пір'їн, які відчують звукові хвилі. Зовнішнє вухо відділяється від середнього барабанною перетинкою. У курей, індичок та цесарок вона натягнута на кісткове замкнене кільце, а у качок та гусей - на незамкнуте.

Середнє вухо передає коливальні рухи повітря від барабанної перетинки. З середнього вуха виходить Євстафієва труба, яка сполучається з трубою - другої сторони, і впадає в маленьку ямку, яка розташована в піднебінній частині позаду хоан. Завдяки неї підтримується тиск повітря зовнішнього середовища та середнім вухом.

Внутрішнє вухо - це чуттєва частина слухового аналізатора, рецептора звуку. Воно складається з зовнішнього кісткового лабіринту та внутрішнього перетипонкового лабіринту.

Аналізатори рівноваги тіла, або вестибулярний аналізатор, контролює положення та рух тіла в просторі. Він складається з кісткових та трьох перетинкових напівкруглих каналів, округлого та овального мішечка, які розташовані попереду перетинкового лабіринту. Круглий мішечок сполучений з ендолімфатичним протоком (каналцем, який досягає твердої мозкової оболонки). В ампулах напівкруглих каналів є чутливі утворення, які називаються ампулярними гребнями. На відміну від ссавців та людини у птиці є ще так звана непомітна пляма, яка розташована на межі овального мішечка і ампули заднього каналу округлого мішечка. Чутливі плями - це скупчення

рецепторних клітин, які мають рухливі і нерухливі волоски. Вони проникають в сітчасту тканину. В ній знаходяться мікроскопічні утворення -отоліти. Рівновага тіла під час нахилу голови, уповільнення руху, трясіння призводить до зміни положення отолітів.

Органи смаку та нюху. Смакові луковиці складаються з опорних та чутливих клітин, які є рецепторами чуттєвих нейронів. Смакові луковиці розташовані в дистальній частині язика і розсіяні в м'якій частині піднебіння.

Органи нюху розташовані в носових ямках в зоні нюхальних клітин носової порожнини. Носові ямки ведуть до звивистого ходу через раковини (конхі). Напрямок ходу такий, що повітря, яке входить в ніздрі, відхиляється в дорсальну сторону і, підійшовши до нижче лежачих дихальних шляхів, вступають в контакт з нюхальною слизовою оболонкою.

Шкіряна чутливість. Органи чуттів представлені у вигляді елементарних нервових закінчень чутливих нервів, які зустрічаються протягом всього покривного епітелію, особливо на ділянках шкіри без оперення, і розглядаються як рецептори різних типів; у птахів найбільш поширені тільки Гранді та Хербста

Контрольні питання:

8. Чим відрізняється вегетативна нервова система від соматичної?
9. Які функції симпатичних і парасимпатичних нервів?
- 10.Що називають аналізаторами і які відділи вони мають?
- 11.Яка загальна будова очей птахів?
- 12.Яку будову мають органи слуху птахів?

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Мелехин Т.П., Гридин Н.Я. Физиология сельскохозяйственной птицы. - М.: Колос, 1977.-288с.
2. Селянский В.М. Анатомия и физиология сельскохозяйственной птицы. — 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Колос, 1980. - 280с.
3. Анатомія свійський тварин: Підручник / С.К. Рудик, Ю.О. Павловський, Б.В. Криштофорова та ін.; За ред. С.К. Рудика. - К.: Аграрна освіта, 2001. -275с.
4. Рубан Б.В. Птицы и птицеводство: Учебное пособие. - Харьков: Эспада, 2002. - 520с.