

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**ЗБІРНИК
МЕТОДИЧНИХ ВКАЗІВОК**

до лабораторних робіт з дисципліни
«ЗООЛОГІЯ ХОРДОВИХ»

Одеса – 2009

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЗБІРНИК
МЕТОДИЧНИХ ВКАЗІВОК
до лабораторних робіт
з дисципліни
«Зоологія хордових»

для студентів I курсу природоохоронного факультету
Спеціальність: водні біоресурси

«Затверджено»
на засіданні методичної комісії
природоохоронного факультету
Протокол № ____ від ____ 2009 р.

Одеса – 2009

Зоологія хордових. Збірник методичних вказівок до виконання лабораторних робіт з дисципліни „Зоологія хордових”. / Килимник О.М. – Одеса, ОДЕКУ, 2009. – 73с.

Методичні вказівки призначені для студентів I курсу денної форми навчання за спеціальністю «Водні біоресурси».

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	5
ПРАВИЛА РОБОТИ СТУДЕНТІВ НА ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТТЯХ	6
Лабораторна робота № 1. Будова ланцетника	8
Лабораторна робота № 2. Будова покривників	10
Лабораторна робота № 3. Клас Круглороті	12
Лабораторна робота № 4. Хрящові риби	15
Лабораторна робота № 5. Зовнішня і внутрішня будова кісткових риб	20
Лабораторна робота № 6. Скелет кісткової риби	25
Лабораторна робота № 7. Будова земноводих	28
Лабораторна робота № 8. Скелет земноводих	38
Лабораторна робота № 9. Будова плазунів (морфологія, скелет)	41
Лабораторна робота № 10. Будова плазунів (системи внутрішніх органів)	43
Лабораторна робота № 11. Будова птахів (зовнішній вигляд, покриви, скелет)	46
Лабораторна робота № 12. Будова птахів (анатомія)	52
Лабораторна робота № 13. Зовнішня і внутрішня будова ссавців	55
Лабораторна робота № 14. Скелет ссавців.	61
Лабораторна робота № 15. Таксономічна діагностика хордових на прикладі молоді риб	66
ЛІТЕРАТУРА	72

ПЕРЕДМОВА

Підготовлені методичні матеріали до лабораторних робіт з зоології хордових складені за програмою Державного стандарту вищої професійної освіти і являють собою складову підготовки фахівців за напрямом «Водні біоресурси і аквакультура» - шифр 6.090201.

Мета виконання лабораторних робіт з зоології хордових полягає у формуванні практичних навичок роботи з зоологічними об'єктами, що суттєво підвищує якість навчання.

Основним завданням практикуму є знайомство з особливостями будови представників різних класів хребетних і з видовою різноманітністю кожного класу в нашій фауні, що забезпечує більш поглиблене і осмислене засвоєння теоретичного розділу курсу.

Лабораторні заняття йдуть паралельно і в тісному контакті з лекційним курсом і істотно доповнюють його, поглиблюють знання, отримані на лекціях. На цих заняттях студенти вивчають натуральні або фіксовані об'єкти тварин, знайомляться з технічними прийомами лабораторної роботи і отримують ряд навичок, необхідних для подальшої діяльності. Таким чином створюється фундамент для вивчення інших дисципліни таких як екологія, іхтіологія, іхтіопатологія, природоохорона і таке інше.

Після виконання всього обсягу лабораторних робіт студент повинен **знати:**

1. Принципи зоологічної номенклатури як інструменту роботи з видовим різноманіттям хордових.
2. Будову анатомо-морфологічних систем хордових за рівнями їх біологічної організації.

В результаті, на основі отриманих знань і навичок студенти повинні **уміти:**

1. Вільно визначати таксономічну належність представників безхребетних.
2. Препарувати фіксований зоологічний матеріал, виготовляти тимчасові та постійні препарати.
3. Оперувати методами порівняльної анатомії.

Критерії оцінки **лекційних модулів** – ЗМ-Л1 – 20 балів, ЗМ-Л2 – 20 балів; **практичних модулів** – ЗМ-П1 – 20 балів, ЗМ-П2 – 20 балів, ЗМ-П3 – 20 балів. Максимальна кількість балів – 100. За кожний пропуск заняття (2 години) з неповажних причин знімається 1 бал. Підсумковим контролем є іспит.

До іспиту допускаються студенти у яких фактична сума накоплених за семестр балів за практичну частину складає не менше 50% і за теоретичну частину складає не менше 50%. В іншому випадку студент вважається таким, що не виконав навчального плану дисципліни, і не допускається до іспиту.

ПРАВИЛА РОБОТИ СТУДЕНТІВ НА ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТТЯХ

Загальні вимоги

Кожен студент займає призначене для занять місце в учбовому кабінеті. Дбайливо поводить з меблями, учбовим устаткуванням, наочним обладнанням. Для роботи студент отримує у чергового і своєчасно здає йому учбове устаткування і методичні посібники, утримує робоче місце в чистоті і порядку.

На кожному лабораторному занятті в студентській групі призначається черговий, обов'язки якого наступні:

1. Перед заняттям отримати у лаборанта підручники, навчальні посібники, устаткування і роздати їх студентам.
2. Прослідкувати, щоб збільшувальні прилади були отримані студентами до початку занять, а після занять були повернені у «неробочому» стані на відведене для них місце.
3. Приготувати дошку, крейду, мокру ганчірочку і указку.

Під час занять студенти можуть користуватися учбовими таблицями і іншою наочною допомогою, виставленими для роботи.

Кожен студент на занятті веде звітну документацію у вигляді записів і малюнків в альбомі (і, якщо необхідно, в робочому зошиті) по наступній схемі.

1. Дата, лабораторне заняття №...
2. Тема...
3. Завдання №..., малюнки і підписи до них.

Методичні вказівки з техніки безпеки при роботі у лабораторії

До роботи в лабораторії можуть бути допущені лише ті, що пройшли інструктаж з техніки безпеки з обов'язково відповідним записом про це у спеціальному журналі.

Всі роботи і пов'язані з ними операції слід робити акуратно, точно дотримуючись вказівок, наявних у підручниках, керівництві або повідомлених викладачем.

Лабораторний стіл не можна захащувати зайвим устаткуванням, оскільки все це заважає роботі. На столі повинно бути тільки те, що необхідне для виконання дорученої роботи.

Багато робіт в лабораторії пов'язано з можливістю забруднення, а також псування одягу при попаданні на нього фіксуючих рідин і інших реактивів, тому кожен працюючий у лабораторії повинен надягати халат.

Посуд і прилади слід тримати в руках обережно, не стискаючи сильно пальцями. Хімічний посуд не можна різко ставити на стіл, особливо, якщо той покритий керамікою.

Нюхати речовини потрібно, не нахиляючись над судиною і не вдихаючи повними грудьми, а тільки направляючи до себе пари рухом руки.

Категорично забороняється пробувати що-небудь на смак. Забороняється набирати ротом за допомогою піпетки або трубки рідини: для цього слід користуватися грушею.

Щоб уникнути випадкових отруєнь забороняється користуватися для пиття будь-яким хімічним посудом.

Якщо на судині з рідиною немає етикетки або напису і не відомо, який реактив міститься в ній, то користуватися цим реактивом не можна.

Після роботи в лабораторії потрібно ретельно вимити руки.

Медична допомога у лабораторії

У разі порізу склом потрібно спочатку оглянути ранку і витягнути з неї осколки скла, якщо вони є, а потім обмити поранене місце, змастити йодом і зав'язати бинтом або заліпити лейкопластиром.

При тепловому опіку треба змочити обпалене місце розчином перманганату калію, потім змастити маззю від опіків, і перев'язати бинтом.

При опіку кислотами уражену ділянку шкіри швидко промити великою кількістю води, потім обмити 2%-ним розчином соди NaHCO_3 , змастити обпалене місце вазеліном і перев'язати бинтом.

При опіках лугом - змити водою, а потім 2%-ним розчином оцтової або борної кислоти, після цього змастити борним вазеліном або 5%-ним розчином марганцевокислого калію і перев'язати бинтом. При опіках очей промити 1%-ним розчином борної кислоти і закапати 1 -2 краплі касторової олії.

При поразці електрикою вимкнути струм або усунути контакт за допомогою гумових рукавичок або сухої дерев'яної палиці.

При отруєнні хімікатами слід негайно викликати лікаря.

Лабораторна робота № 1. Будова ланцетника

Систематичне положення

Тип Хордові – *Chordata*

Підтип Безчерепні – *Acrania*

Клас Головохордові – *Cephalochordata*

Ланцетник – *Branchiostoma lanceolatum*

Мета: вивчити зовнішню і внутрішню будову ланцетника як представника нижчих хордових (рис.1-2).

Матеріал і устаткування:

- тотальні препарати ланцетника;
- препарат перетину ланцетника в області глотки і кишки;
- лупа;
- мікроскоп;
- таблиці.

Завдання.

1.Розглянете зовнішній вигляд ланцетника – подовжене, стисле з боків тіло. Найдіть передротову воронку з дотиковими щупальцями. Визначте характер плавцевого облямування тіла плавниковою складкою (спинний, хвостовий, підхвостовий плавці і метаплевральні складки).

2.Розглянете внутрішню будову ланцетника. Зверніть увагу на метамерну будову м'язових сегментів міомерів і міосепт.

3. Знайдіть хорду. Вона представлена крупними вакуолізованими клітками, розташована під нервовою трубкою (її відростки у вигляді міосепт розділяють м'язові сегменти).

4.Знайдіть на препаратах центральну нервову систему. Вона представлена нервовою трубкою і виразно видна завдяки наявності чорних крапок – очок Геса.

5.Знайдіть на препаратах і розгляньте травну систему. Вона починається оточеним вітрилом ротовим отвором на дні передротової воронки. Далі розташована об'ємна глотка з зябровими щілинами. Глотка переходить у кишечник з анальним отвором позаду атріопора. Від переднього кінця кишечника відходить направлене вперед печінкове вирощування. Розгляньте органи статеві системи.

Зарисуйте:

1. Згальний вигляд ланцетника.
2. Зозташування внутрішніх органів і схему кровоносної системи.

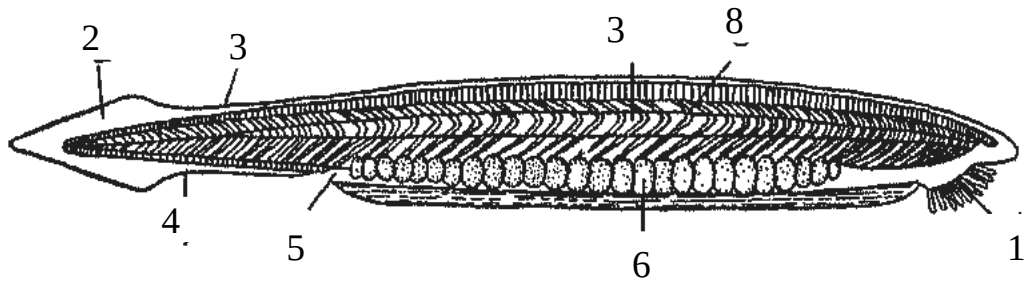


Рис. 1 – Ланцетник (схема):

1 - передротова воронка, оточена щупальцями; 2 – хвостовий плавець; 3 – спинний плавець; 4 – підхвостовий плавець; 5 – отвір колозязрової порожнини; 6 – статеві залози; 7 – міомер; – міосепта.

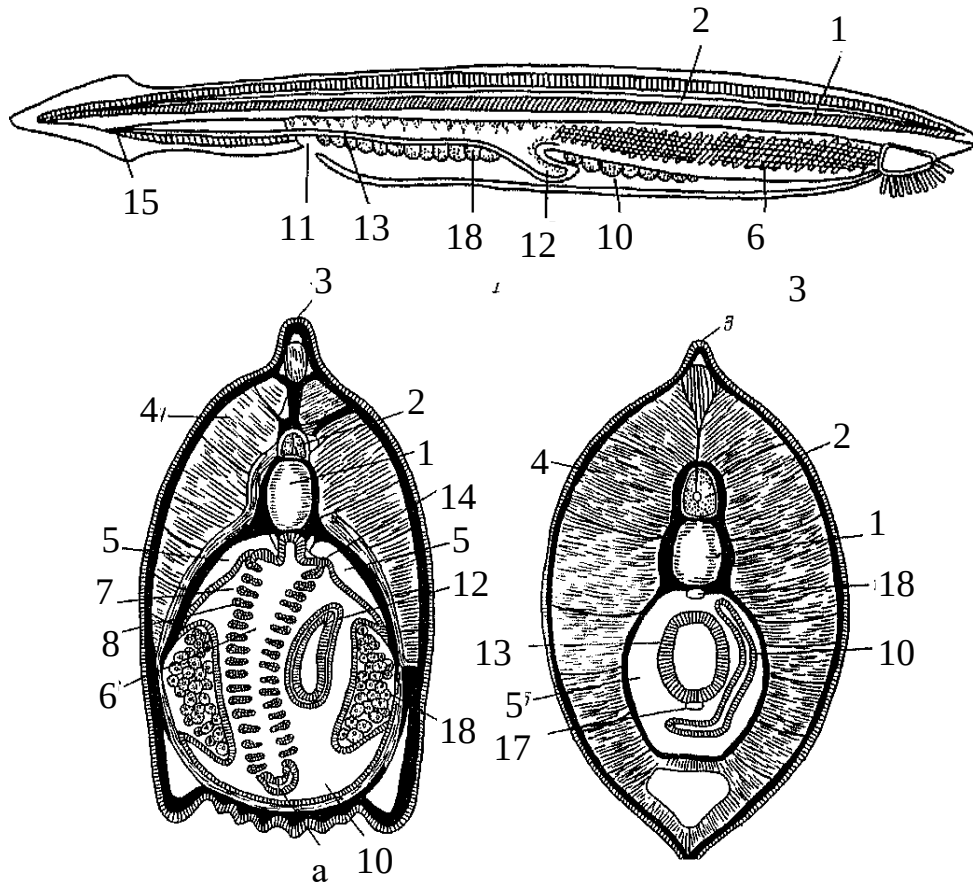


Рис. 2 – Внутрішня будова ланцетника (подовжній і поперечний розріз тіла через глотку і кишечник):

1 – хорда; 2 – спинний мозок; 3 – спинний плавець; 4 – міомер; 5 – цілом; 6 – глотка; 7 – зяброва щілина; 8 – міжзяброва перетинка; 9 – ендостиль; 10 – колозязрова порожнина; 11 – отвір колозязберної порожнини; 12 – печінка; 13 – кишка; 14 – нефридій; 15 – анус; 16 – спинна аорта; 17 – підкишкова вена; 18 – статеві залози.

Контрольні питання:

1. Форма тіла ланцетника.
2. Покриви.
3. Що є нотохорд?
4. Будова травної системи ланцетника, живлення.
5. Кровоносна система ланцетника, кровообіг.
6. Система виділення, будова нефрону.
7. Будова статевих системи, розмноження і розвиток.
8. Нервова система безчерепних і органи чуття.
9. Екологія ланцетника.

Лабораторна робота № 2. Будова покривників

Систематичне положення

Тип Хордові – *Chordata*

Підтип Покривники – *Tunicate*

Клас Асцидії – *Ascidiae*

Мета: вивчити особливості будови покривників на прикладі поодиноких асцидій.

Матеріал і устаткування:

- асцидії (по одній на двох студентів) фіксовані у формаліні;
- кювети;
- ножиці, анатомічні пінцети,
- препарувальні голки;
- ручні лупи;
- біноклярні стереоскопічні мікроскопи;
- змонтовані вологі препарати:
- розкриті асцидії;
- таблиці з будовою асцидій.

Завдання:

1. На фіксованому матеріалі розглянути зовнішню будову асцидії. Знайдіть черевну і спинну сторони, розгляньте підошву, ротовий і клоачний сифони, фактуру поверхні туніки.

2. Під тунікою лежить шкірно-мускульний мішок – мантия. Для її дослідження необхідно розкрити туніку, провівши на ній бічні надрізи – горизонтальні під сифонами і основі підошви, з'єднавши їх потім подовжнім розрізом. Притримуючи туніку пінцетом, відверніть її убік. Подовжніми розрізами розкрити мантию, оголивши глотку вниз від основи ротового сифону і атріальної порожнини поряд з клоачним сифоном. На

зверненій до атріальної порожнини стінці мантиї відмітити дрібні, у вигляді бульбашок, здуття – "нирки накопичення", що є відкладеннями уратів, кристалічної сечової кислоти (видалення їх протягом життя особини не відбувається).

3. Розгляньте глотку, зяброві отвори – стигми, стравохід, шлунок і кишечник з анальним отвором, що відкривається в атріальну порожнину.

Ознайомтесь з будовою ендостілю, кровоносної і нервової системи дорослої одиночної асцидії, а також з будовою личинки асцидії.

Зарисуйте:

1. Зовнішній вигляд дорослої одиночної асцидії (рис. (рис.3)).
2. Будову асцидії у подовжньому розрізі (рис.3).

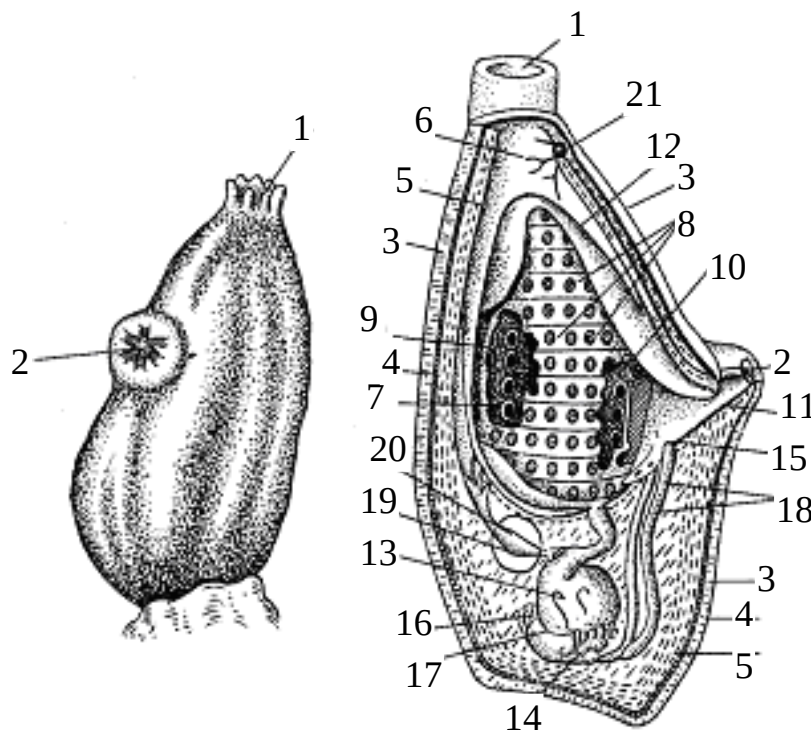


Рис.3 – Асцидія:

1 – ротовий сифон; 2 – клоачний сифон; 3 – туніка; 4, 5 – мантия;
 6 – глотка; 7 – порожнина глотки; 8 – зяброві отвори; 9 – ендостиль;
 10, 11 – колозяброва порожнина; 12 – стінка колозябрової порожнини;
 13 – шлунок; 14 – печінкове випинання; 15 – анус;
 16 – сім'яник; 17 – яєчник; 18 – протока статевих залоз; 19 –

Контрольні питання:

1. Загальна характеристика підтипу покривників.
2. Характерні особливості зовнішньої і внутрішньої будови одиночної

асцидії.

3. Практичне значення асцидії.

Лабораторна робота № 3. Клас Круглороті

Систематичне положення

Тип Хордові – Chordata

Підтип Хребетні – Vertebrate

Розділ Безщелепні – Agnatha

Клас Круглороті – Cyclostomata

Підклас Міноги – Petromyzones

Ряд Міногоподібні – Petromyzoniformes

Мінога річкова – Lampetra fluviatilis

Мета: на фіксованих препаратах; відзначити особливості будови круглоротих, істотні прогресивні риси, що відрізняють їх від нижчих хордових; встановити діагностичні ознаки класу, ряду міногоподібних, родини міног і роду річкових міног; ознайомитись з методикою визначення міног.

Матеріал і устаткування:

- фіксовані міноги;
- вологі препарати систем внутрішніх органів міноги;
- кювети;
- анатомічні пінцети,
- ножиці,
- препарувальні голки, лупи, гумові рукавички, марлеві серветки;
- визначники;
- таблиці зовнішньої і внутрішньої будови, скелету, кровоносної системи міноги.

Завдання:

1. Вивчити зовнішню будову круглоротих на фіксованій цілісній мінозі. Зверніть увагу на те, що тіло міноги без чітких меж розділяється на голову, тулуб і хвіст. Знайдіть спереду присоскову воронку, оточену бахромою шкірних пелюсток і рогові "зуби", розташування і число яких мають систематичне значення. Треба відмітити те, що парні очі покриті напівпрозорою шкірою, ніздря непарна, а зверху і декілька ззаду крізь шкіру просвічує тім'яний орган (епіфіз). Зверніть увагу на 7 пар зябрових отворів і чітко визначену бічну лінію. Відмітити на черевній стороні анальний отвір і сечостатеви сосочок. Відзначити відсутність парних

плавців - є два спинних і хвостовий - протоцеркального типу (лопаті симетричні); наявність розділених міосептами міомерів сегментованої тулубової мускулатури. Розглянути будову органів бічної лінії на поверхні тіла, на голові, навколо і попереду очей.

2. Вивчення внутрішньої будови міноги – відзначити особливості будови систем органів.

Травна система – присмоктувальна воронка, язик з могутньою мускулатурою і роговими зубцями, ротова порожнина, стравохід, печінка, кишка.

Дихальна система – дихальна трубка, розділені міжзябровими перетинками зяброві мішки, зяброві пелюстки, зовнішні і внутрішні зяброві канали.

Кровоносна система – серце (передсердя і шлуночок), венозний синус, черевна аорта, приносячи і виносячи зяброві артерії, спинна аорта, передні і задні кардинальні вени, яремна, підкишкова, печінкова вени, комірча система печінки.

Сечостатева система – мезонефрична нирка, сечоводи, сечостатевий синус, непарна статева залоза, статеві пори (відзначити відсутність статевих протоків).

Нервова система – спинний мозок, головний мозок (нюхові долі, передній мозок, проміжний мозок, мозкова воронка, зорові долі середнього мозку, довгастий мозок з ромбоподібною ямкою, мозочок).

Скелет круглоротих утворений хрящовою і сполучною тканиною.

Функції осцевого скелета виконує щільна хорда. Над хордою лежать зачатки верхніх невральних дуг (провести уздовж ряду дуг препарувальною голкою). Мозковий череп включає хрящову пластинку (дно черепа), слухові і непарну нюхову капсули, кільцеподібний хрящ ротової воронки.

Вісцелярний череп складається з 9 зігнутих вертикальних хрящових елементів, сполучених горизонтальною щаблюю. Зяброві грати закінчуються навколосерцевим хрящем (чашовидної форми – унікальною рисою, що не зустрічається у інших хребетних тварин).

Зарисувати:

Зовнішній вигляд річкової міноги (рис.4)

Загальне розташування внутрішніх органів міноги.

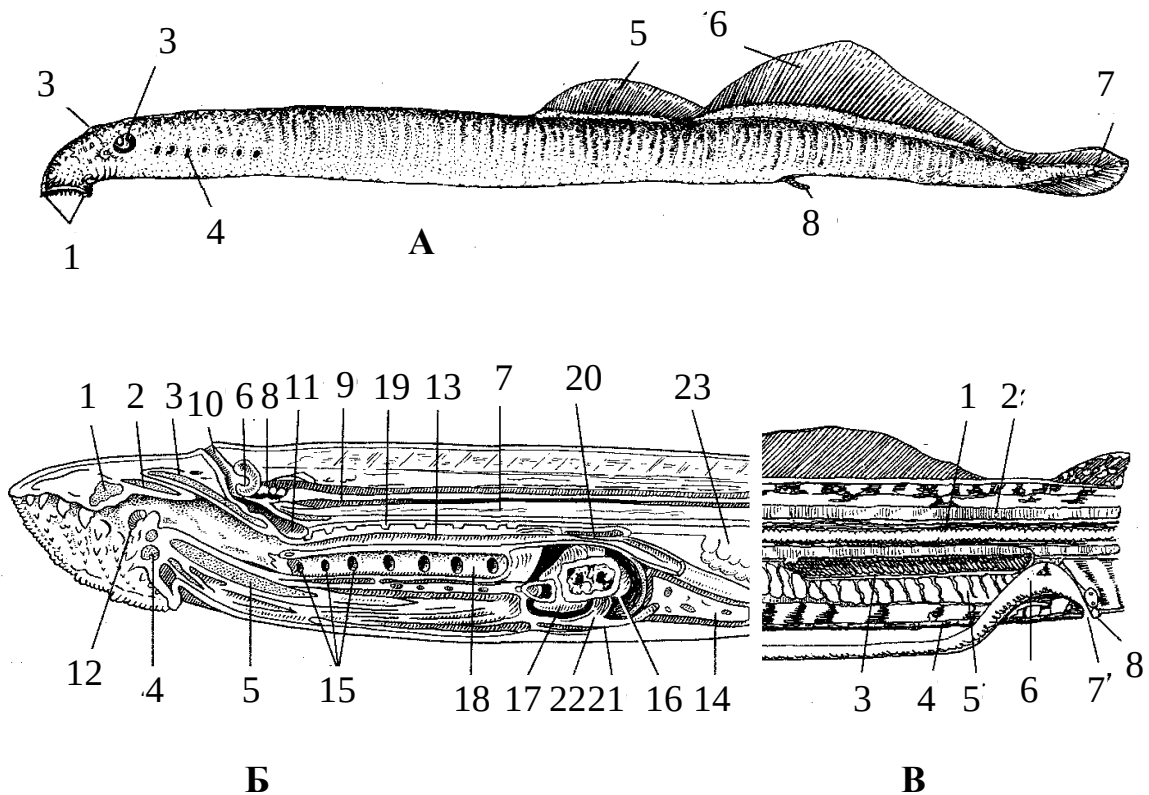


Рис. 4 – Будова міноги:

А – зовнішній вигляд (1 – ротовий присосок, 2 – ніздря, 3 – око, 4 – зяброві щілини, 5-6 – спинні плавці, 7 – хвостовий плавець, 8 – сечостатеви сосочок); Б – подовжній розріз через головний відділ самки (1 – кільцевий хрящ, 2 – передній верхній хрящ, 3 – задній верхній хрящ, 4 – кільцевий хрящ, 5 – під'язиковий хрящ, 6 – нюхова капсула, 7 – хорда, 8 – головний мозок, 9 – спинний мозок, 10 – ніздря, 11 – гіпофізарний вирощування, 12 – зуби язичкової пластинки, 13 – стравохід, 14 – печінка, 15 – передні зяброві отвори, 16 – передсердя, 17 – шлуночок серця, 18 – дихальна трубка, 19 – спинна аорта. 20 – місце входження кардинальних вен у венозну пазуху. 21 – печінкова вена, 22 – венозна пазуха, 23 – яєчник); В – подовжній розріз задньої частини тулуба самця (1 – хорда, 2 – спинний мозок, 3 – тулубова нирка, 4 – сечовід, 5 – сім'яник, 6 – задня кишка, 7 – анус, 8 – сечостатеви сосочок з сечостатевим отвором на вершині)

Контрольні питання:

1. Охарактеризувати особливості зовнішньої будови міноги.
2. Будова опорно-рухового апарату круглоротих.
3. Будова дихальної системи міног.
4. Особливості будови травної системи.
5. Прослідкувати схему циркуляції крові по тілу міноги.
6. Чим відрізняється кровоносна і дихальна система міксин?
7. Сечостатева система міног.
8. Охарактеризувати систематичне положення річкової міноги.

Лабораторна робота № 4. Хрящові риби

Систематичне положення

Тип Хордові – *Chordata*

Підтип Хребетні – *Vertebrate*

Надклас Риби – *Pisces*

Клас Хрящові риби – *Chondrichthyes*

Підклас Платівчастозяброві – *Elasmobranchii*

Надряд Акули – *Selachomorpha*

Ряд Катраноподібні – *Squaliformes*

Катран – *Squalus acanthias*

Мета: вивчити зовнішню будову, покриви, системи внутрішніх органів і скелет хрящових риб на прикладах чорноморського катрана; ознайомитися з прогресивними рисами в будові хрящових риб, що істотно відрізняють їх від круглоротих; відзначити появу у хрящових риб окремих ознак, характерних для більш високоорганізованих хребетних.

Матеріал і устаткування:

- вологофіксовані акули;
- муміфіковані цілісні екземпляри хрящових риб;
- вологі препарати систем внутрішніх органів;
- зразки шкіри акул з плакоїдною лускою;
- фрагменти хрящового скелета акул - окремі хребці, хребетний стовп, щелепні дуги;
- кювети;
- препарувальний інструмент – анатомічні пінцети, препарувальні голки, лупи;
- визначники риб, таблиці – зовнішня і внутрішня будова акули, кровоносна, дихальна, сечостатева системи, скелет і череп акул, скелет грудних і черевних плавців акул.

Завдання:

На матеріалах препаратів і таблиць розглянути головні анатомо-морфологічні риси будови хрящових на прикладі катрана (рис.5 –).

1.*Зябровий апарат*: зяброві дуги, пластинчасті зяброві пелюстки, шкірясті міжзяброві перетинки, псевдозябра у бризкальці.

2.*Кровоносна система*: серце (передсердя і шлуночок), венозний синус, артеріальний конус, черевна аорта, 5 пар приносячих зябрових артерій, спинна аорта, кювєрові протоки, передні і задні кардинальні вени, судини комірної системи нирок і печінки.

3.*Органи виділення*: тулубова (мезонефрична) нирка, сечоводи. Відзначити відсутність сечового міхура.

4.*Органи розмноження*: яєчники, яйцепроводи, сім'яники, сім'явивідні каналці.

5.*Нервова система*: головний мозок, що розділяється на відділи, – передній (з нюховими долями), проміжний (на його поверхні – епіфіз), середній (зорові доли), мозочок і довгастий мозок; далі тягнеться спинний мозок.

Скелет хрящових риб: осьовий скелет (хребет), череп, парні плавці і їх пояси, непарні плавці.

Зарисувати:

1. Зовнішній вигляд акули (рис.5).
2. Топографію внутрішніх органів (рис.6).
3. Схему кровоносної системи (рис.7).
4. Череп акули, вигляд збоку (рис.8).
5. Хребці акули, плечовий тазовий пояси, скелет хвостового плавця (рис.9-10).
6. Головний мозок акули зверху (рис.11) .

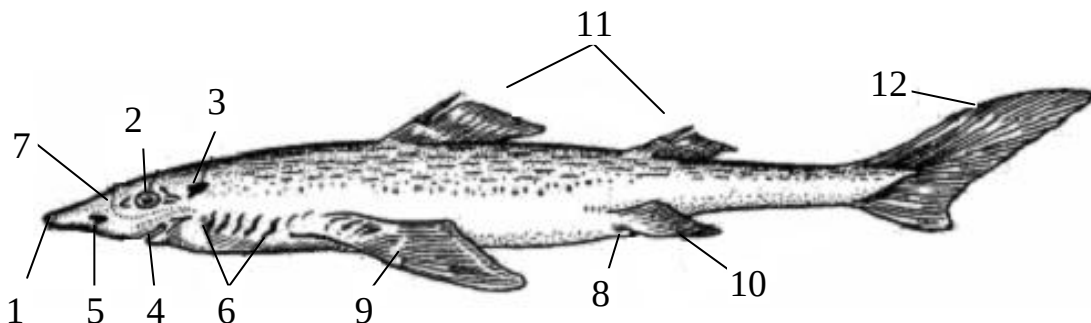


Рис.5 – Зовнішній вигляд акули:

1 – рило; 2 – око; 3 – бризкальце; 4 – рот; 5 – ніздря; 6 – зяброві щілини; 7 – отвори органу бічної лінії; 8 – клоака; 9 – грудний плавець; 10 – черевний плавець; 11 – спинні плавці; 12 – хвостовий плавець.

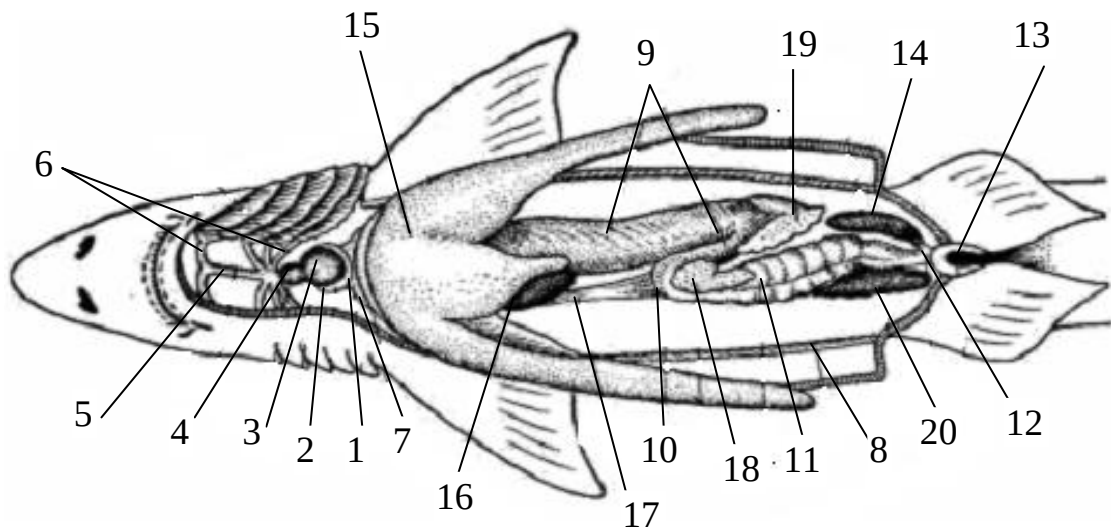


Рис.6 – Загальне розташування внутрішніх органів колючої акули:
 1 - венозний синус, 2 - передсердя, 3 - шлуночок, 4 - артеріальний конус, 5 - черевна аорта, 6 - приносячі зяброві артерії, 7 - кювєрова протока, 8 - бічна вена, 9 - шлунок, 10 - тонка кишка, 11 - товста кишка (просвічує спіральний клапан), 12 - пряма кишка, 13 - клоака, 14 - ректальна залоза, 15 - печінка, 16 - жовчний міхур, 11 - жовчна протока, 18-підшлункова залоза, 19 - селезінка, 20 - права нирка (ліва не зображена)

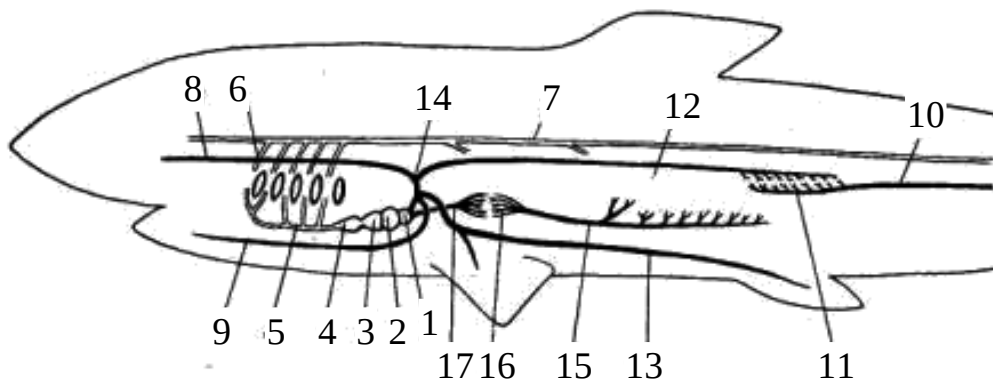


Рис.7 – Схема кровоносної системи акули:
 1 - венозна пазуха, 2 - передсердя, 3 - шлуночок, 4 - артеріальний конус, 5 - черевна аорта з приносячими зябровими артеріями, 6 - виносячі зяброві артерії, 7 - спинна аорта, 8 - передня кардинальна вена, 9 - яремна вена, 10 - хвостова вена, що розділяється на комірні вени нирок, 11 - комірня система нирок, 12 - задня кардинальна вена, 13 - бічна вена, 14 - кювєрова протока, 15 - комірня вена печінки, 16 - комірня система печінки, 17 - печінкова вена

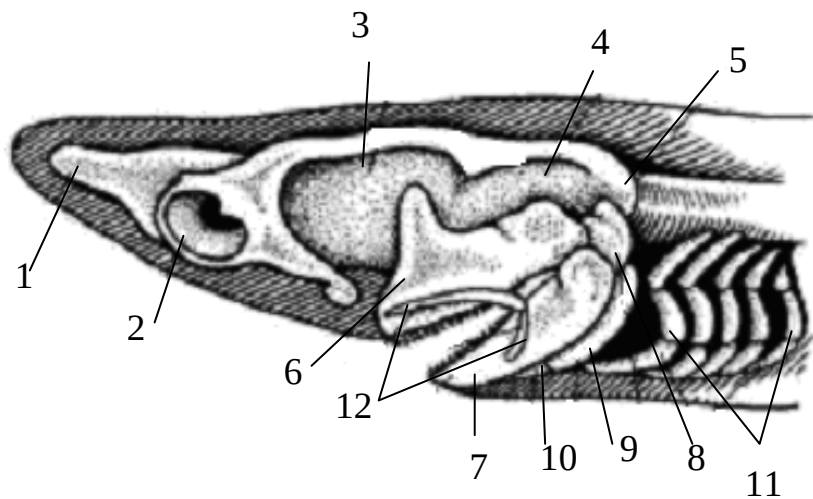


Рис.8 – Череп акули збоку:

1 - рostrум, 2 - нюхова капсула, 3 - очна ямка, 4 - слуховий відділ
5 - потиличний відділ, 6 - піднебінно-квадратний хрящ, 7 - мекельов хрящ, 8 - підвісок, 9 - геоїд, 10 - непарний елемент під'язикової дуги, 11 - зяброві дуги (I -V), 12 - губні хрящі.

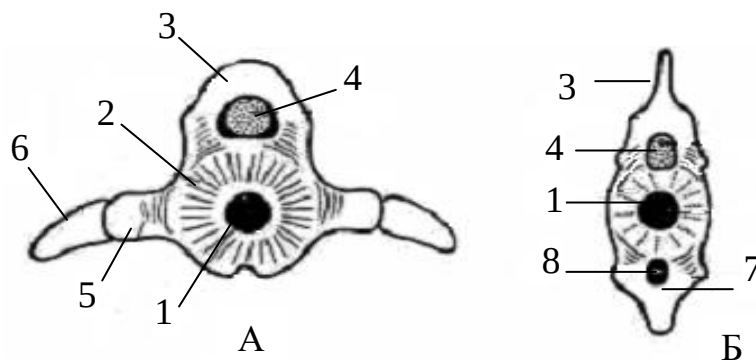


Рис. 9 – Поперечний розріз хребців акули (А - тулубовий хребець, Б - хвостовий хребець): 1 - хорда, 2 - тіло хребця, 3 - верхня дуга, 4 - спинний мозок, 5 - поперечний відросток, 6 - ребро, 7 - нижня дуга, 8 - гемальний канал.

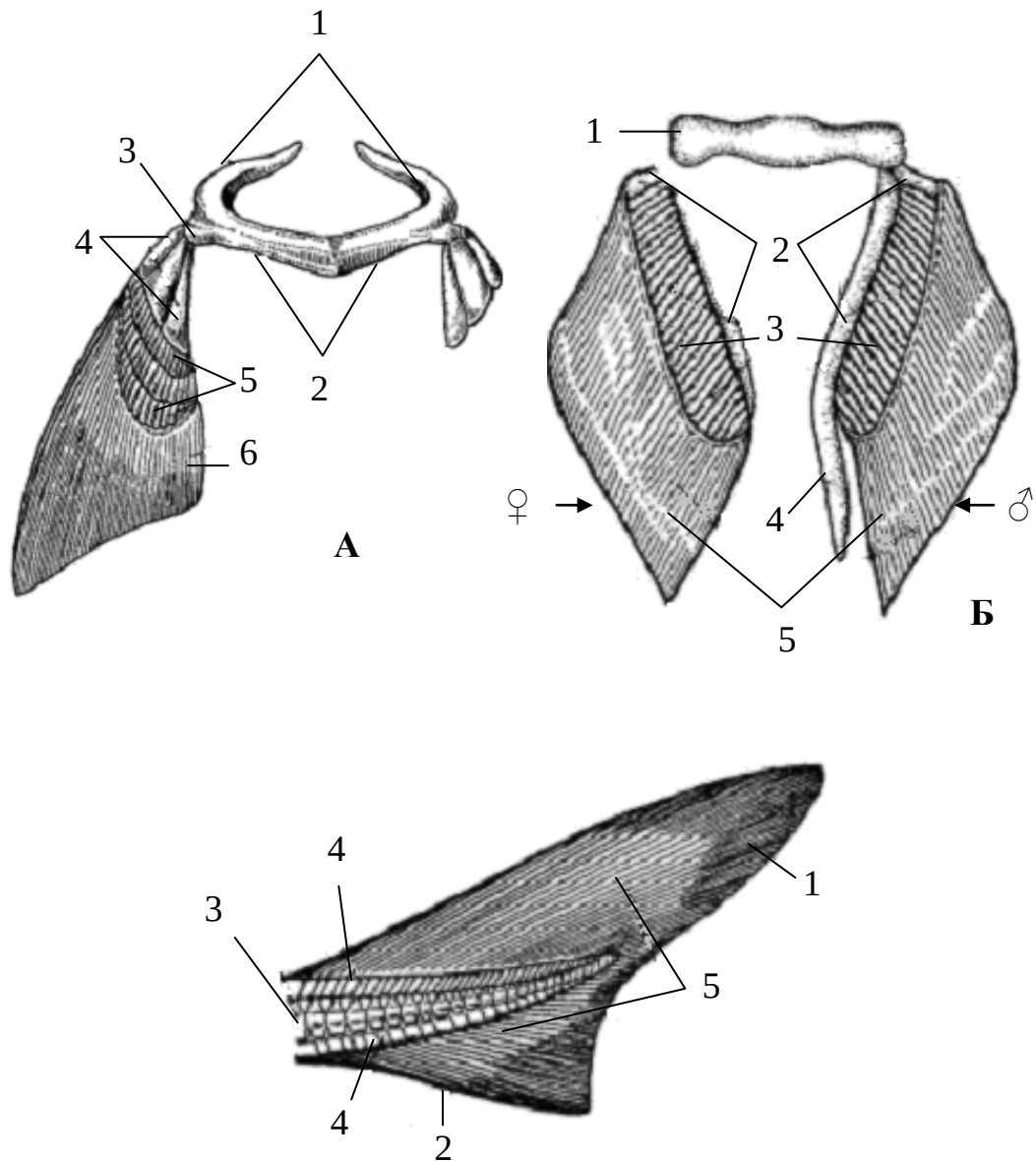


Рис. 11 – Скелет плавців акули:

А - плечовий пояс (1 - відділ лопатки 2 - коракоїдний відділ 3 - зчленоване вирощування, 4 - базальні хрящі скелета грудного плавця, 5 - ряди радіальних хрящів, 6 – еластотрихії) **Б** - тазовий пояс і скелет черевних плавників (1 - тазова пластинка, 2 - базальний хрящ черевного плавника, 3 - радіальні хрящі, 4 - копулятивне вирощування базального хряща черевного плавника самця, 5 – еластинові нитки);

В - гетероцеркальний хвостовий плавець (1 - верхня лопать, 2 - нижня лопать, 3 - хребетний стовп, 4 - дорзоспинальні хрящі, 5 - еластинові нитки).

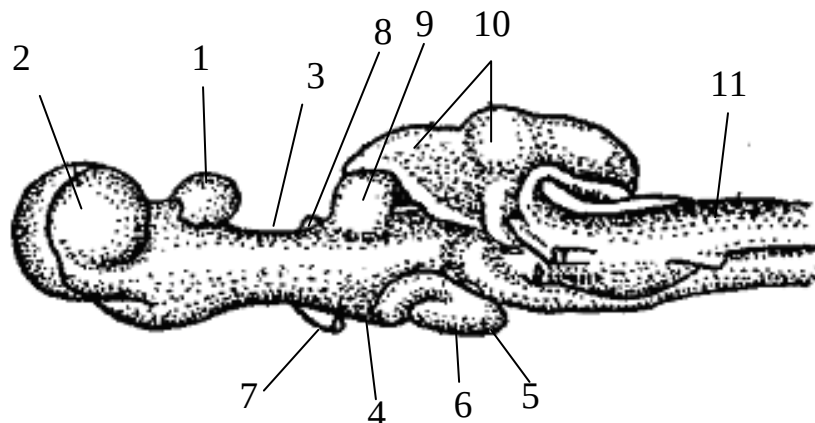


Рис.8 – Головний мозок акули збоку:

1 - передній мозок, 2 - нюхові долі; 3 - проміжний мозок, 4 - нижні долі, 5 - судинний мішок, 6 - гіпофіз, 7 - зоровий нерв, 8 - епіфіз, 9 - середній мозок, 10 - мозочок. 11 - довгастий мозок

Контрольні питання:

1. Місце хрящових риб серед щелепноротих хребетних.
2. Загальна характеристика класу хрящових риб.
3. Найважливіші особливості їх зовнішньої будови і зовнішніх покривів.
4. Прослідкувати циркуляцію в кровоносній системі акули.
5. Будова дихальної системи платівчастозябрових.
6. Особливості будови травної системи.
7. У чому полягає призначення спірального клапана в товстому відділі кишечника?
8. Перерахувати функції печінки у хрящових риб.
9. Статева система і розмноження.
10. Череп, його тип, основні елементи.
11. Осьовий скелет хрящових риб, будова поясів, парних і непарних плавців.

Лабораторна робота № 5. Зовнішня і внутрішня будова кісткових риб

Систематичне положення

Тип Хордові - Chordata

Підтип Хребетні - Vertebrate

Надклас Риби - Pisces

Підклас Промінепері - Actinopterygii

Костисті риби - Teleostei

Надряд Ципріноїдні - Cyprinomorpha

Мета: вивчити зовнішню будову кісткових риб; відзначити анатомо-морфологічні відмінності представників різних рядів; виявити риси схожості і відмінності в будові кісткових риб, в порівнянні з хрящовими; встановити загальні діагностичні ознаки, що характеризують клас; провести розтин кісткової риби; ознайомитися з топографією внутрішніх органів і будовою окремих систем органів.

Матеріал і устаткування:

- свіжа (нефіксована) риба різних видів;
- бінокляр;
- кювети;
- препарувальний інструмент;
- гумові рукавички, марля, вата;
- готові вологі препарати кісткових риб;
- таблиці (зовнішня і внутрішня будова, кровоносна і нервова системи).

Завдання:

1. Вивчити зовнішню будову кісткової риби.

Зовнішній вигляд кісткових риб вельми різний у зв'язку з різноманітністю умов існування. Проте загальними для всіх рисами є гомоцеркальний хвостовий плавець, вертикальне розташування парних плавців, наявність загальної зябрової щілини і зябрової кришки, що прикриває зябровий апарат; кісткова луска.

2. Розглянути розчленування тіла на голову, тулуб і хвіст, положення і будову парних грудних і черевних, непарних спинних, підхвостового і хвостового плавців; ротовий отвір і його положення (кинцевороті); очі; парні ніздрі; зяброві кришки; бічну лінію; отвори - статевий, виділення і анальний.

3. Витягувати пінцетом окремі луски з поверхні тіла і особливо - з бічної лінії. Розглянути під біноклем їх будову, визначити форму, у разі наявності - відзначити склеротизовані реберця і пори, ведучі до каналу бічної лінії; визначити вік риби за чергуванням світлих і темних зон річних кілець. Підняти зяброві кришки, відкрити рот риби - зовнішньо оглянути ротову порожнину, глотку, видиму частину зябрового апарату, колозяброву порожнину.

4. По готових вологофіксованих препаратах ознайомитися з внутрішньою будовою кісткових риб.

5. Провести розтин свіжій риби. Рибу слід помістити черевною стороною вгору. Почати подовжній розріз можна гострим кінцем ножиць від анального отвору. Продовжувати його слід, змінивши положення ножиць - тупим кінцем вниз, щоб не пошкодити внутрішності.

Переднім розрізом перерізують також кістки плечового поясу і частину черевної стінки, що вдається між нижніми краями зябрових кришок, а потім упоперек перерізується зяброва кришка, сегмент черевної стінки повністю видаляють. За допомогою пінцета, скальпеля, препарувальних голок препарат очищається від шматків м'язів і плівок, що випадково залишилися. Перед видаленням черевної стінки акуратно зняти шкіру, що прикриває її, щоб виявити для огляду м'язову систему.

Відзначити: міомери тулубової мускулатури, горизонтальну септу. На розкритій рибі вивчити загальне розташування внутрішніх органів, відзначаються особливості їх будови.

Травна система: ротова порожнина, глотка, стравохід, шлунок, печінка, пілоричні вирости (якщо є), тонкий відділ кишечника, дванадцятипала кишка, підшлункова залоза, товста, пряма кишка, анальний отвір.

Дихальна система: зяброва кришка, колозяброва порожнина, 4 пари зябрових дуг, зяброві пелюстки, зяброві тичинки, на внутрішній стороні зябрової кришки - псевдозябра.

Кровоносна система: двокамерне серце, цибулина аорти, черевна аорта, 4 пари приносячих зябрових артерій. Для ознайомлення з периферійною кровоносною системою використовувати готовий препарат і таблиці.

Система виділення: довгі темно-червоні тулубові, мезонефричні нирки (щоб побачити їх, видалити кишечник і плавальний міхур), сечоводи (ними служать вольфови канали), сечовий міхур.

Статева система: яєчники, сім'яники, статеві протоки (що повторно виникли, самостійні), статевий отвір.

Будову центральної нервової системи розглянути на готовому вологому препараті. Відзначити: нюхові долі, півкулі переднього мозку, мозочок, довгастий мозок з ромбоподібною ямкою, спинний мозок.

При вивченні внутрішньої будови кісткових риб відзначити появу у них плавального міхура, відсутність спірального клапана на тлі подовження кишечника і появу пілоричних придатків, а також наявність сечового міхура і самостійних статевих проток.

Зарисувати:

1. Зовнішній вигляд і загальне розташування внутрішніх органів кісткової риби (рис.12).
2. Сечостатеву систему самця і самки (рис.13).
3. Топографію внутрішніх органів (рис.14)
4. Будову центральної нервової системи (рис.15).
5. Схема кровоносної системи кісткової риби (рис.16).

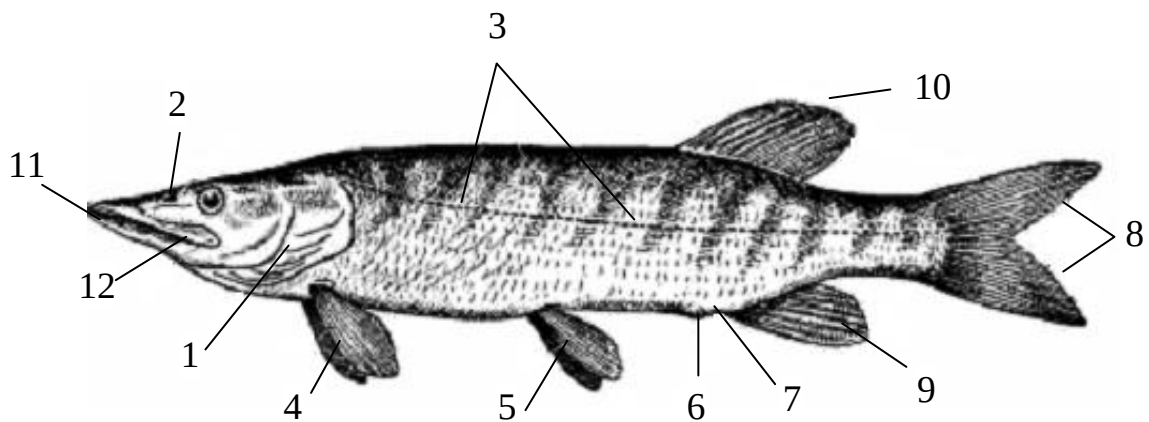


Рис.12 – Зовнішній вигляд щуки:

1 - зяброва кришка, 2 - ніздря, 3 - бічна лінія, 4 - грудні плавці, 5 - черевні плавці, 6 - анальний отвір, 7 - статевий і сечовий отвори, 8 - хвостовий плавець, 9 - анальний плавець, 10- спинний плавець, 11- ротовий отвір, 12 - вільний задній край верхньощелепної кістки

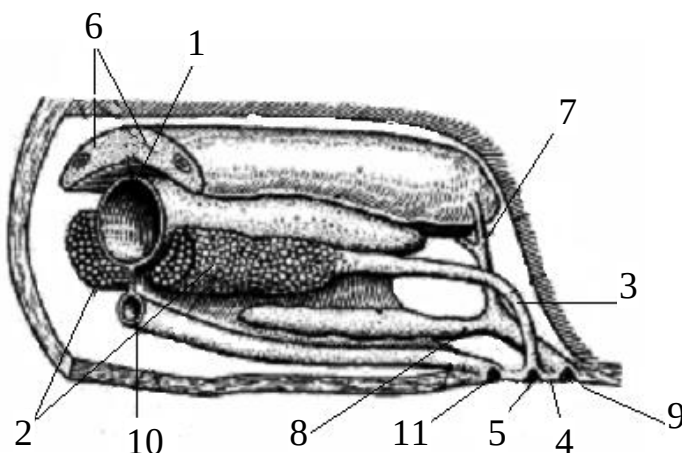


Рис.13 - Задня ділянка сечостатевої системи самки щуки:

1 - плавальний міхур, 2 - яєчник, 3 - вивідна протока яєчника, 4 - сечостатевий сосочок, 5 - статевий отвір. 6 - нирки, 7 - сечовід, 8 - сечовий міхур, 9 - сечовий отвір, 10 - кишечник, 11 - анальний отвір

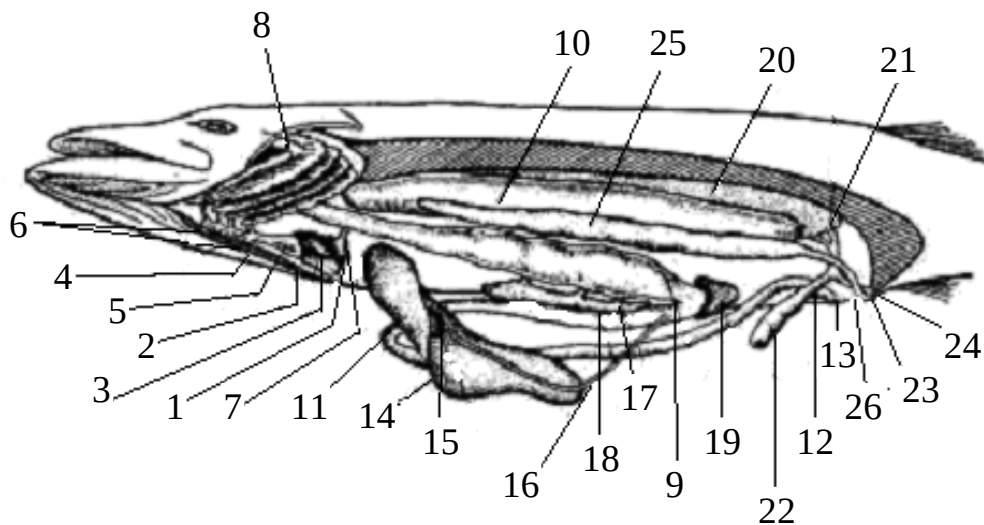


Рис.14– Загальне розташування внутрішніх органів щуки:

1 - венозний синус, 2 - передсердя, 3- шлуночок серця, 4 - черевна аорта, 5 - цибулина аорти, 6 - приносячі зяброві артерії, 7 – кювєрова протока, 8- зябра, 9 - шлунок, 10 - дванадцятипала кишка, 11 - тонка кишка, 12 - пряма кишка, 13 - анальний отвір, 14 - печінка, 15 - міхур жовчний, 16 - жовчна протока, 17 - підшлункова залоза, 18 - селезінка, 19 - міхур плавальний, 20 - нирка, 21 - сечовід, 22 - сечовий міхур, 23 - сосочок сечостатевий, 24 - сечовий отвір, 25 - статевая залоза, 26 - статевий отвір

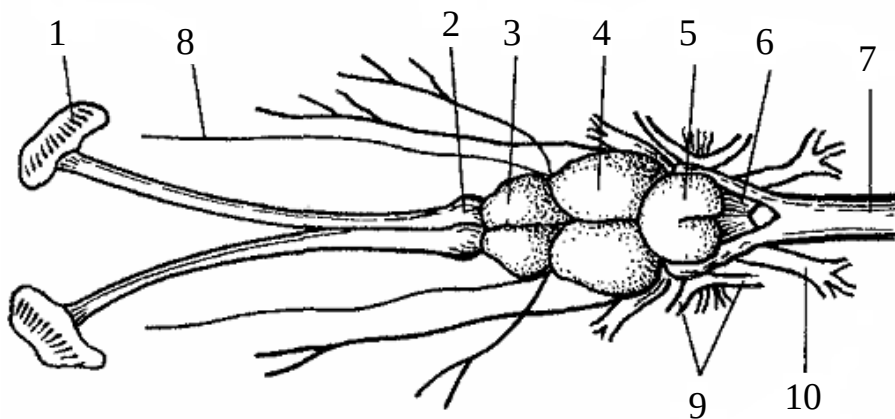


Рис.15 – Головний мозок окуня:

1 - нюхова капсула, 2 - нюхові долі, 3 - передній мозок, 4 - середній мозок, 5 – мозочок, 6 - довгастий мозок, 7 - спинний мозок, 8 - очная гілка трійчастого нерва, 9 - слуховий нерв, 10 - блукаючий нерв.

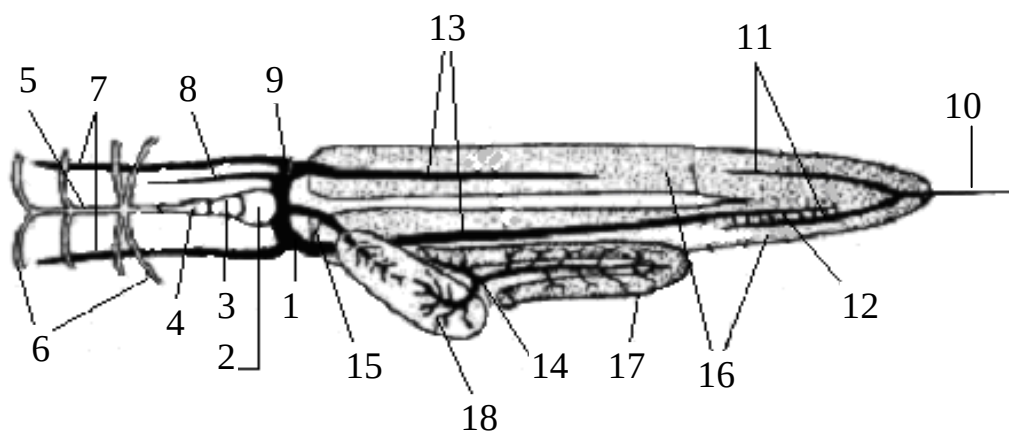


Рис.16 - Схема кровоносної системи костистої:

1 - венозна пазуха, 2 - передсердя, 3 - шлуночок, 4 - цибулина аорти, 5 - черевна аорта, 6 - приносячі зяброві артерії, 7 - передні кардинальні вени, 8 - яремна вена, 9 - кювєрова протока, 10 - хвостова вена, 11 - вени комірні нирок, 12 - анастомози між комірною веною правої нирки і правою задньою кардинальною веною, 13 - задні кардинальні вени, 14 - вена комірної печінки, 15 - печінкова вена, 16 - нирки, 17 - кишечник, 18 - печінка

Контрольні питання:

1. Зовнішні відмінності кісткових риб.
2. Назвіть відмінності у будові хрящових і кісткових риб.
3. Особливості будови дихальної системи.
4. Травна система, живлення.
5. Форми хвостового плавника у кісткових риб? Привести приклади.
6. Особливості будови сечостатевої системи.
7. Кровоносна система, кровообіг.
8. Центральна нервова система і органи чуття.

Лабораторна робота № 6. Скелет кісткової риби

Систематичне положення

Підтип Хребетні - Vertebrata

Клас Кісткові риби - Osteichthyes

Підклас Промінепері - Actinopterygii

Група Костисті риби - Teleostei

Представник – Судак - *Lucioperca lucioperca* L.

Мета: Вивчити скелет костистих риб на прикладі судака на наявних кісткових препаратах; відзначити прогресивні риси в будові скелета костистих риб в порівнянні з скелетом хрящових риб; самостійно виготовити наочну допомогу - скелет костистої риби.

Матеріал і устаткування:

- свіжа (нефіксована) риба - судак (окунь, короп);
- кювети; препарувальний інструмент - ножиці, анатомічні пінцети, скальпелі, препарувальні голки; гумові рукавички, марля, вата;
- ксилол; змонтований скелет судака, фрагменти скелета, розчленований череп;
- таблиці: скелет кісткових риб, череп кісткових риб.

Завдання:

1. Вивчити скелет судака на готових препаратах, познайомитися з особливостями його будови.

2. *Виготовлення наочного препарату.* Скелет костистої риби краще приготувати зі свіжого нефіксованого матеріалу. Для цього видаляють всі внутрішні органи, а також мускулатуру і інші м'які частини. Перед препаруванням необхідно потримати рибу в гарячій воді 5-10 хвилин або покласти її в холодну воду і нагрівати до кипіння (ні у тому, ні в іншому випадках не кип'ятити!). Відокремити пояси кінцівок з плавцями. Звернути увагу на місце прикріплення грудного поясу до черепної коробки і на положення черевних плавців. Для отримання скелетних препаратів, заздалегідь розчленований і очищений від мускулатури скелет необхідно піддати мацерації шляхом занурення на тривалий час в ексикатор з ксилолом. Час витримки залежить від розмірів об'єкту. Після мацерації слідує промивка в проточній воді, остаточне очищення і висушування. Монтування скелета потрібно проводити, заздалегідь висушивши матеріал, на картонній основі, дотримуючи логічну послідовність в розміщенні кісток черепа, осьового скелета і скелета плавців, Пронумерувати всі кістки і зробити підписи на українській і латинській мовах.

Зарисувати:

1. Скелет кісткової риби (рис.16).
2. Череп кісткової риби (рис.17).
3. Скелет парних плавців з їх поясами (рис.18).

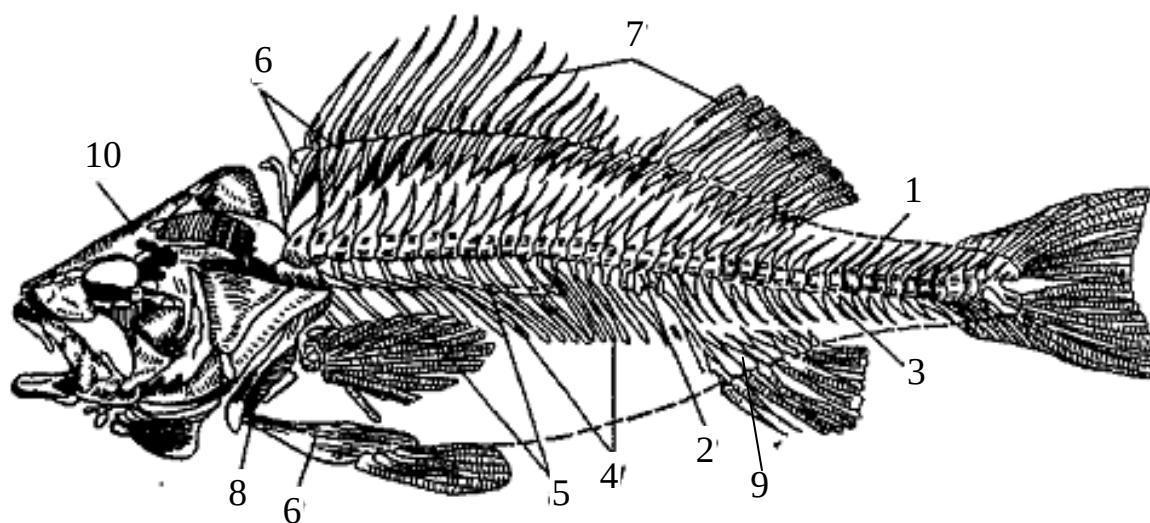


Рис.16 - Скелет костистої риби (окуня):

1- остисті відростки хребців, 2 - нижні дуги хребців, 3 - нижні остисті відростки хребців. 4 – ребра, 5 - мускульні кісточки; 6 - основні кісточки (радіалії) променів плавців; 7 - промені плавців; 8 - кістки плечового поясу, 9 - кістки тазового поясу, 10 - череп

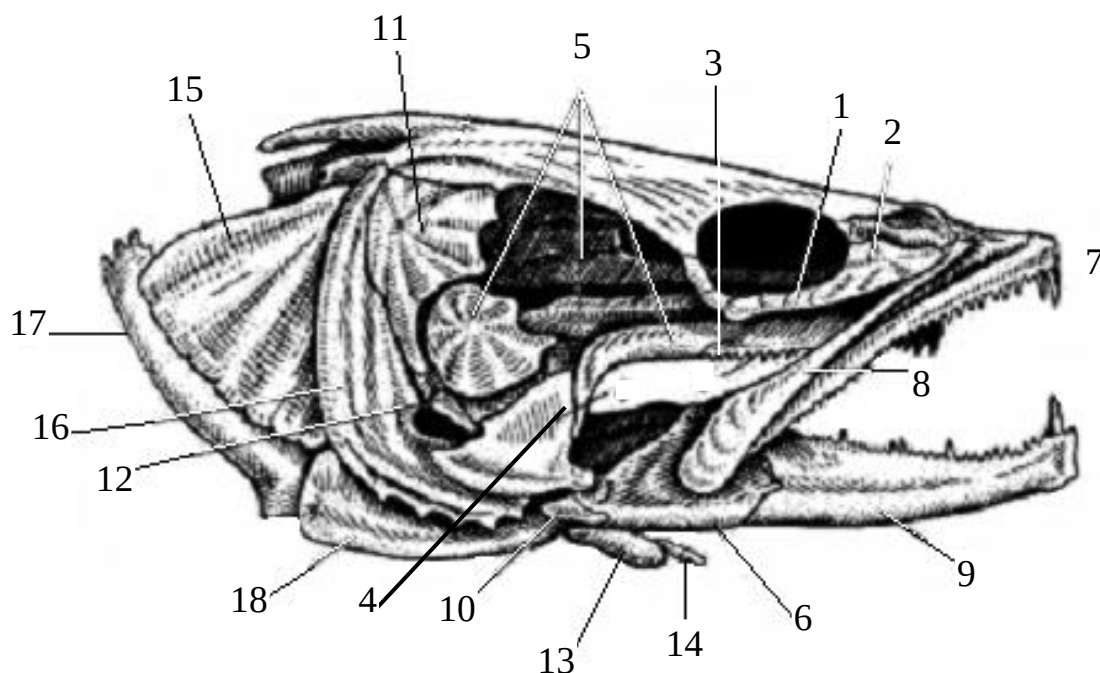


Рис.17 - Череп судака збоку:

1 - колоочні кістки, 2- слізна кістка, 3 - піднебінна кістка, 4 - кістка квадратна, 5 - крилоподібні кістки, 6 - зчленована кістка, 7 - кістка передщелепна, 8 - верхньощелепна кістка, 9 - зубна кістка, 10 - кістка кутова, 11 - підвісок, 12 - симплектикум, 13 - гіюїд, 14 - копулагіюїду, 15 - кістка кришки, 16 - кістка передкришки, 17 - кістка підкришки, 18 - кістка міжкришки

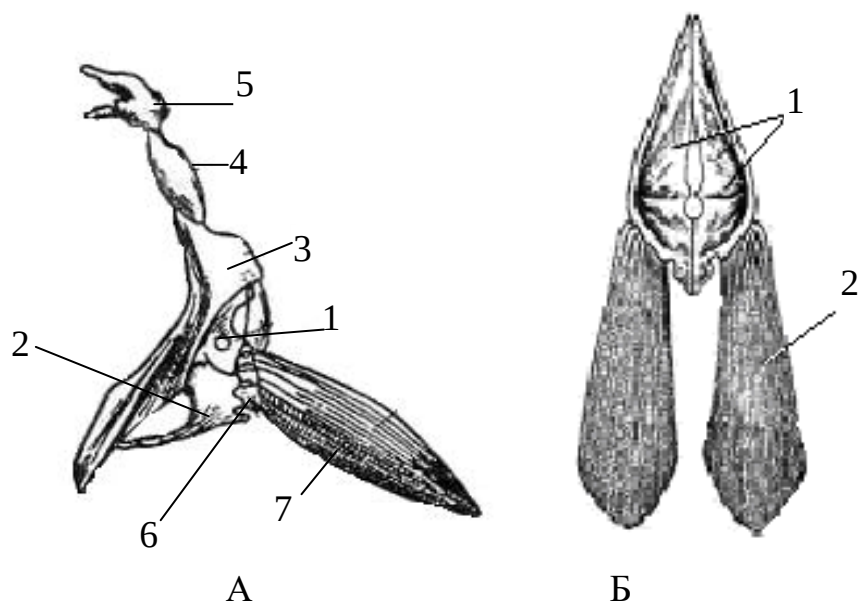


Рис.18 – Пояси кісткових риб:

А – плечовий пояс (1-лопатка, 2 - коракоїд, 3 -клейтрум, 4 - надклейтрум, 5- задньотім'яна кістка; 6- радіалії; 7- промені плавця);
Б - .тазовий пояс (1 - тазова кістка; 2 - промені плавця).

1. Назвіть відділи скелету кісткової риби.
2. Охарактеризуйте осьовий скелет.
3. З яких відділів складається череп?
4. Будова мозкового і вісцелярного відділів черепу.
5. Які кістки називаються основними, а які покривними?
6. Як влаштований скелет непарних і парних плавників у кісткових риб?
7. Чим підтримуються лопаті плавників?

Лабораторна робота № 7. Будова земноводих

Систематичне положення..

Хордові - *Chordata*

Підтип Хребетні - *Vertebrate*

Надклас Наземні хребетні - *Tetrapoda*

Клас Земноводні - *Amphibia*

Ряд Безхвості - *Anura seu Ecaudate*

представники: Озерна жаба - *Rana ridibunda*

Гостроморда жаба - *Rana terrestris*

Квакша - *Hyla arborea*

Червоночеревна жерлянка

Ковганка - *Pelobates fuscus*
Зелена жаба - *Bufo viridis*
Ряд Хвостаті - *Caudate*
представники: Тритон звичайний - *Triturus vulgaris*
Аксолотль - *Ambystoma tigrinum*

Мета: познайомитися із зовнішньою будовою земноводних, розглянувши представників різних рядів і родин; відзначити їх характерні особливості, пояснити з позицій адаптації відмінності, що існують між ними, відзначити прогресивні риси в будові земноводних як перших наземних хребетних. Встановити діагностичні ознаки класу.

Матеріал і устаткування:

- жаби;
- кювети;
- препарувальний інструмент - ножиці, анатомічні пінцети, скальпелі, препарувальні голки,
- гумові рукавички, марлеві серветки, вата;
- скляні трубочки з гумовою грушею;
- лупи;
- вологофіксовані хвостаті і безхвості земноводні, представники різних родин;
- готові вологі препарати: травна система; ін'єктована кровоносна система, органи виділення, органи розмноження, головний мозок, змонтовані скелети земноводних;
- таблиці: зовнішній вигляд жаби, загальне розташування внутрішніх органів, травна система, органи дихання, кровоносна система, органи виділення, органи розмноження самця і самки, головний мозок; визначники земноводних.

Завдання..

Земноводні є відносно нечисленною групою досить примітивних наземних хребетних, зв'язок яких з водою особливо виразно виявляється у їх ембріональному і постембріональному розвитку. Пуголовок має зовнішні, потім внутрішні зябра, що підтримують їх зяброві дуги, органи бічної лінії, двокамерне серце і один круг кровообігу, крупний хвостовий плавець. Парні кінцівки на початковому етапі відсутні. Характерна межа розвитку - метаморфоз. У деяких спостерігається повна (аксолотль) або часткова неотенія.

Подвійність організації, пристосованої одночасно до водного і наземного способу життя, виражена і у дорослих форм. Особлива будова і диференціювання скелету, поява парних кінцівок, трикамерного серця,

другого кола кровообігу, пов'язаного з легеневим диханням, рухомих вік, порожнини середнього вуха з барабанною перетинкою, значне ускладнення травної системи і інші важливі ознаки характеризують земноводних як наземних тварин.

Класичним об'єктом для вивчення морфології амфібій є жаба. Необхідно відзначити, що це спеціалізована стрибаюча форма, яка володіє багатьма чисто пристосовними змінами у ряді органів і систем. Тому як додаткові об'єкти слід розглянути будову хвостатих амфібій, зокрема тритона, що володіють багатьма примітивними рисами, властивими предкам наземних хребетних.

Вивчаючи зовнішню будову земноводних, звернути увагу на габітус тіла, будову парних кінцівок наземного типу, їх розділення на плече, передпліччя, кисть, стегно, гомілку, стопу, число пальців на передніх і задніх кінцівках, наявність плавальних перетинок, присосків, статевих бородавок (у самців), внутрішніх і зовнішніх горбів п'ят. Відзначити дуже велику ротову щілину, опуклі очі, мигальну перетинку, скроневі плями, резонатори, барабанну перетинку, зовнішні ніздрі; у відкритій ротовій порожнині - хоани, євстахієві труби, сошникові зуби і дрібні зуби по краю верхньої щелепи, особливого устрою язик.

У тій же послідовності познайомитися з будовою хвостатих земноводних. По наявних готових вологих препаратах познайомитися з внутрішньою будовою земноводних.

1.Провести розтин жаби.

Розрізати шкіру по середній лінії черева від клоаки до підборіддя. Відвернути шкіру в сторони, виконавши додаткові поперечні розрізи в області передніх і задніх кінцівок. Розглянути при збільшенні внутрішню поверхню шкіри, відзначивши в ній велику кількість кровоносних судин, що забезпечують шкірне дихання. Розглянути сегментацію м'язів черевної стінки і плечового поясу. Знайти черевну вену, зробити з боків від неї 2 подовжніх розрізу продовживши їх вперед від місця повороту вказаної вени всередину. Обережно, щоб не пошкодити вену, з'єднати передні кінці розрізів поперечним розрізом, продовживши його до пахв, а потім перерізати плечовий пояс по середній лінії і довести розріз до підборіддя. Відвернути половинки плечового поясу і стінки черевної порожнини в сторони. Закріпити їх по краях шпильками.

Вивчити топографію внутрішніх органів на розкритій жабі, звернути увагу на особливості будови систем органів.

Травна система: стравохід, зігнутий шлунок (кардіальний і пілоричний відділи), 2 лопаті печінки, жовчний міхур і жовчна протока, кишка 12-перста, підшлункова залоза, спіральна закручена тонка кишка, пряма кишка. До стінки тіла кишечник прикріплюється брижею.

Органи дихання: хоани, ротоглоткова порожнина, гортань, легені.

Вставивши відтягнутий кінець скляної трубочки в отвір гортані, зробити гумовою грушею декілька нагнітальних рухів, прослідкувати наповнення легенів повітрям.

Кровоносна система: серце (ліве і праве передсердя, шлуночок, венозний синус, артеріальний конус), системні дуги аорти, спинна аорта, сонні, підключичні артерії, шкіряно-легеневі артерії; яремні, підключичні, передні порожнисті, задня порожниста вени. Комірні системи нирок і печінки.

Система виділення: мезонефрична нирка, сечоводи, сечовий міхур.

Статева система: сім'яники, сім'явивідні каналці, вольфови канали (сечоводи і сім'япроводи), насінні бульбашки; яєчники, яйцепроводи з воронками, матковий відділ яйцепроводів, жирові тіла.

Центральна нервова система (розглянути на готовому препараті) складається з 5 відділів: передній мозок - півкулі (спереду поміщається загальна нюхова частка), проміжний з епіфізом зверху (на нижній стороні - хіазма, воронка і гіпофіз), середній мозок - зорові доли, слабо розвинений мозочок, довгастий мозок з ромбоподібною ямкою.

2. Розглянути будову скелета жаби.

Хребет жаби складається з 9 хребців і, на відміну від р розділяється на 4 відділи: шийний, тулубовий, крижовий і хвостовий.

Шийний відділ представлений єдиним хребцем. На його перед поверхні 2 зчленовані ямки, за допомогою яких він сполучений з черепом.

Тулубовий відділ включає 7 процельних (попереду - увігнутих, з зад опуклих) хребців. Є верхні дуги із слабо вираженим верхнім остистим відростком, поперечні і зчленовані відростки.

Крижовий відділ - 1 хребець, до його направлених назад поперечних відростків прикріплюються кістки поясу задніх кінцівок.

Хвостовий відділ складається з однієї кісточки - уростілю, що утворилася за рахунок зрощення декількох хвостових хребців.

Череп аутостилічний - піднебінно-квадратний хрящ приростає до мозкової коробки. Під'язикова дуга перетворюється в елемент слухового апарату - стрім'ячко.

Нейрокраніум: тільки 2 бічних потиличних кістки з двома мищелками лобно-тім'яні, носові, передньовушні, лускаті, клиновідні нюхові кістки, парасфеноїд, сошник, піднебінні і крилоподібні кістки.

Сплянхнокраніум: піднебінно-квадратний хрящ, міжщелепні верхньощелепні, квадратно-скулові кістки; нижня щелепа - зубні кутові кістки.

Зарисувати:

1. Морфологію голови жаби (рис.19-20).
2. Загальне розташування внутрішніх органів жаби (рис.21).

3. Схема кровоносної системи земноводних (рис.22-23).
4. Розкрите серце жаби з черевного боку (рис.24).
5. Сечостатева система земноводних (рис.25)
6. Будова головного мозку жаби (рис.26).

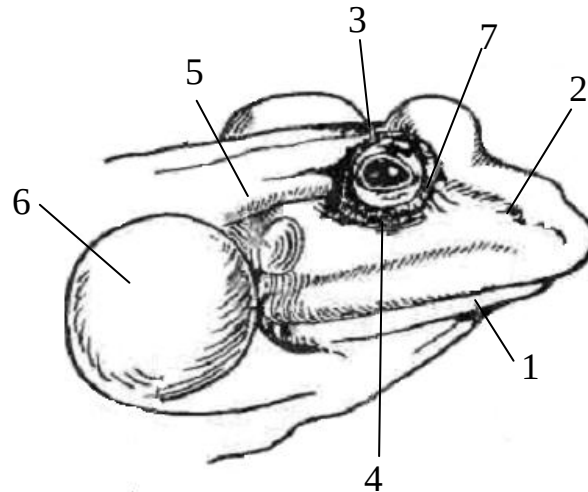


Рис.19 – Голова зеленої жаби збоку:

1 - ротова щілина, 2 - зовнішня ніздря, 3 - верхня повіка, 4 - нижня повіка, 5 - барабанна перетинка, 6 - зовнішні резонатори, 7 - мигальна перетинка

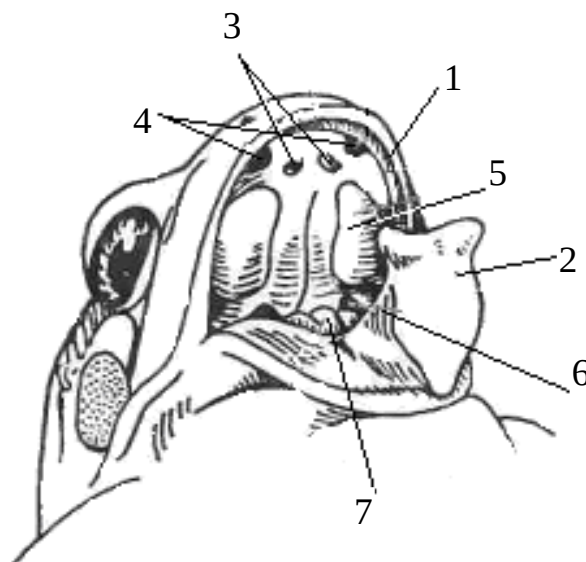


Рис.20 - Відкритий рот жаби:

1 – зуби, 2 - язик; 3 - сошник з сошниковими зубами, 4 – хоани, 5- очне яблуко, 6 - отвір євстахієвої труби, 7 – гортань.

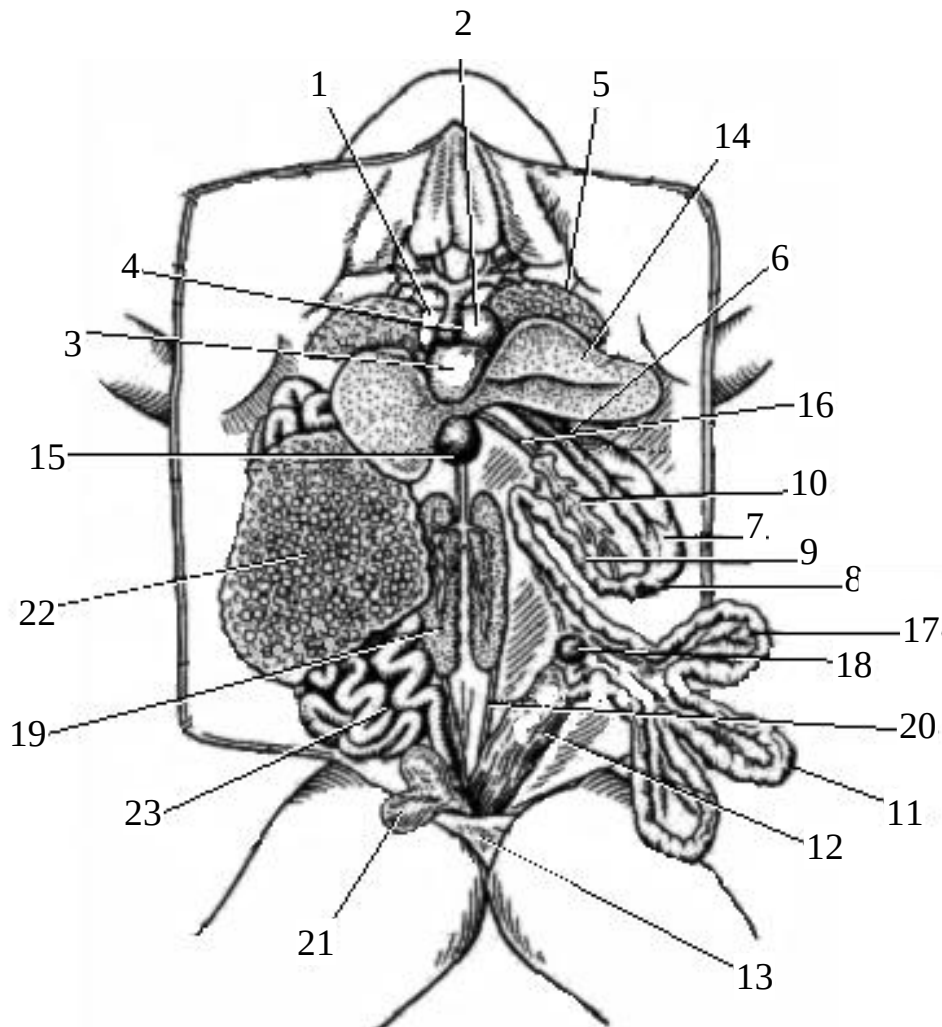


Рис.21 - Загальне розташування внутрішніх органів самки жаби:
 1 - праве передсердя, 2 - ліве передсердя, 3 - шлуночок, 4 - конус артеріальний, 5 - легеня, 6 - стравохід, 7 - шлунок, 8 - пілорична частина шлунку, 9 - дванадцятипала кишка, 10 - підшлункова залоза, 11-тонкая кишка, 12 - пряма кишка, 13 - область клоаки, 14 - печінка, 15 - жовчний міхур, 16 - жовчна протока, 17 - брижа, 18 - селезінка, 19 - нирка, 20 - сечовід, 21 - сечовий міхур, 22 - яєчник, 23 – яйцепровід.

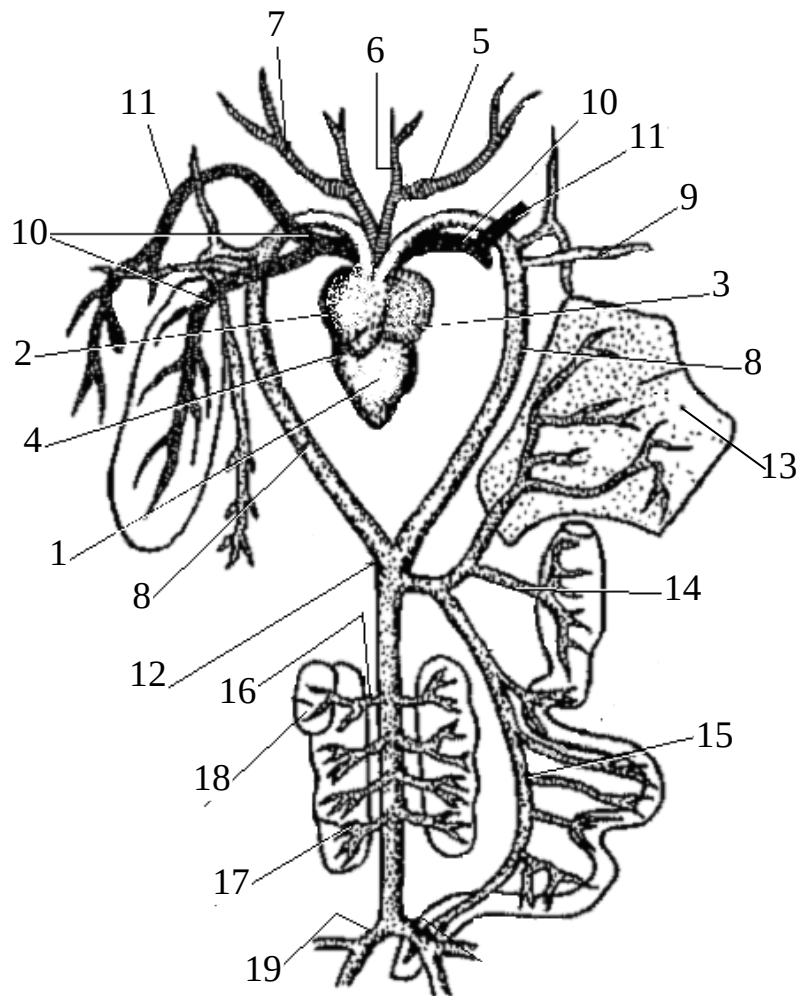


Рис. 22 - Артеріальна система жаби:

1 - шлуночок серця, 2 - праве передсердя, 3 - ліве передсердя, 4 - конус артеріальний, 5-7 - гілки сонних артерій, 8 - дуги аорти, 9 - артерія підключична, 10 - легенева артерія, 11 - велика шкірна артерія, 12 - спинна аорта, 13 – печінка, 14 - шлункова артерія, 15 - кишкова артерія, 16 - ниркова артерія. 17 – нирка, 18-сім'яник; 19 - клубова артерія;

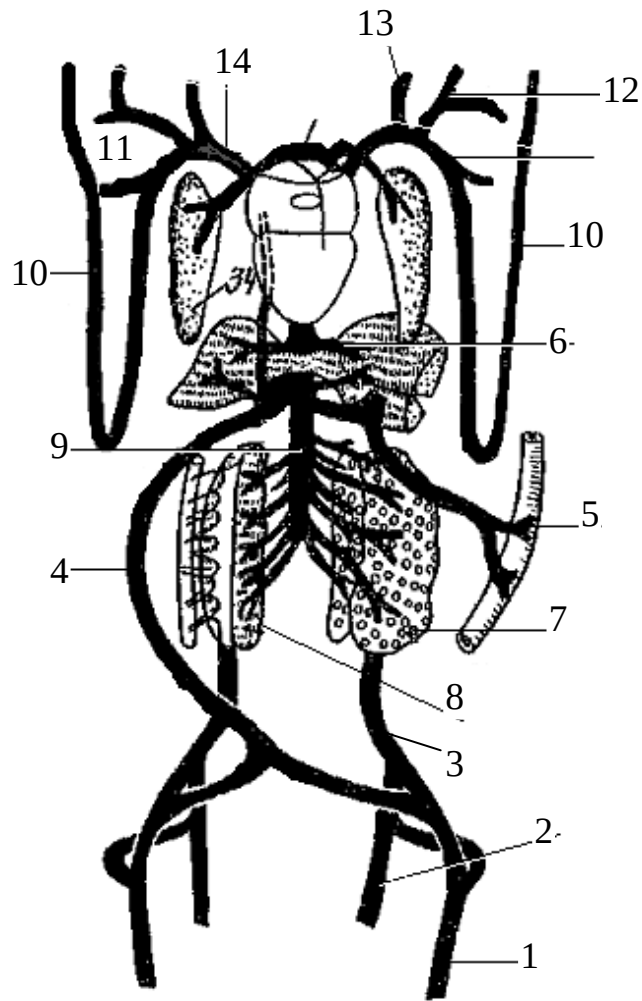


Рис.23 – Венозна система жаби:

1 - стегнова вена. 2 - сіднична вена, 3 - піддихова вена, 23 - черевна вена, 24 - комірна вена печінки, 25 - печінкова вена, 26 – яєчник, 27 – нирки, 28 - задня порожниста вена, 29 - велика шкірна вена, 30- підключична вена, 31-32 - яремні вени, 33-передня порожниста вена, 34 – легеня, 35 - легеневі вени

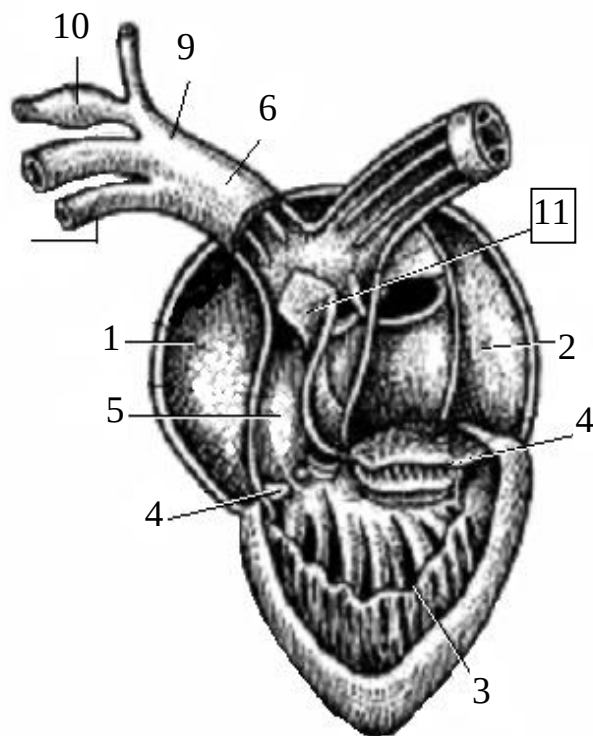


Рис.24 - Схема розкритого серця жаби:

1 - праве передсердя, 2 - ліве передсердя, 3 - шлуночок, 4 - клапани, що закривають загальний отвір, який веде з обох передсердь у шлуночок, 5 - артеріальний конус, 6 - загальний артеріальний стовбур, 7 - шкіряно-легенева артерія, 8 - дуга аорти, 9 - загальна сонна артерія, 10 - сонна «залоза», 11 - спіральний клапан артеріального конуса

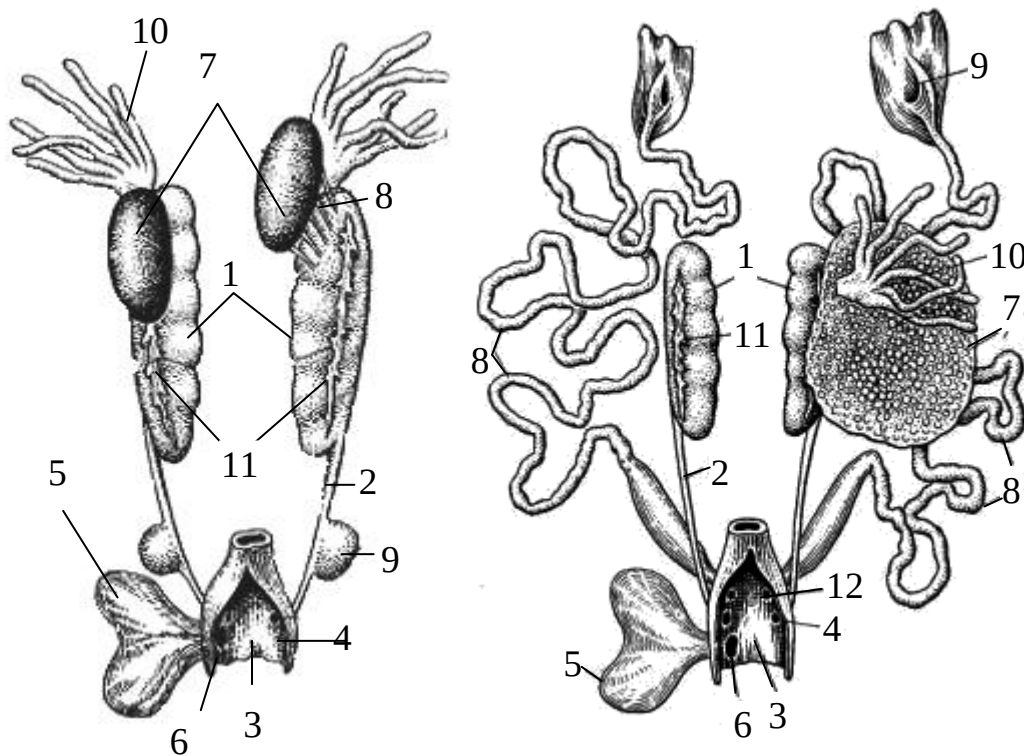


Рис.25 - Сечостатева система самця (♂) и самки (♀) жаби:
 Самець – (1 - нирка, 2 - сечовід, 3 - порожнина клоаки, 4 - отвір сечостатевий, 5 - сечовий міхур, 6 - отвір сечового міхура, 7 – сім'яники;
 самиця (1 - нирка, 2 - сечовід, 3 - порожнина клоаки, 4 - сечовий отвір, 5 - сечовий міхур, 6 - отвір сечового міхура, 7 - лівий яєчник (правий яєчник на малюнку не зображений), 8 - яйцепровід, 9 - воронка яйцепроводу, 10 - жирове тіло (жирове тіло правої сторони не зображене), 11 - надниркова, 12 - статевий отвір)

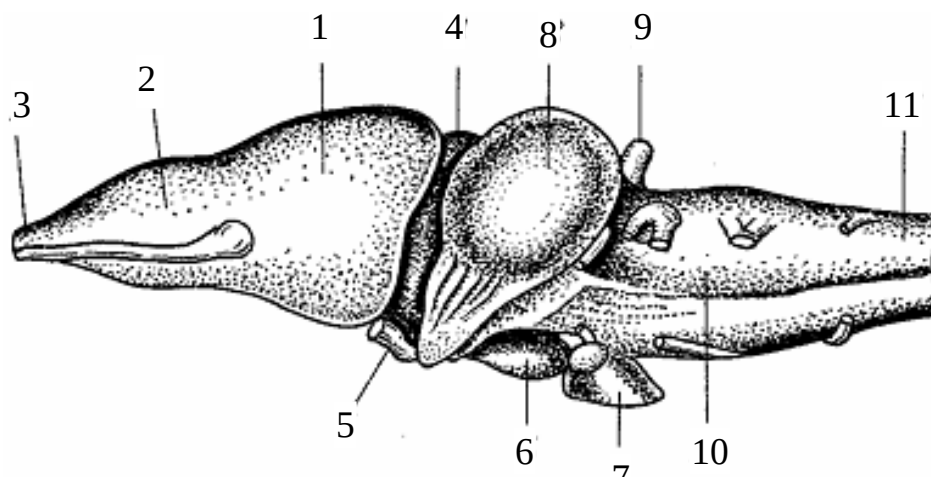


Рис. 26 - Головний мозок жаби, вигляд збоку:

1 - півкулі переднього мозку; 2 - нюхова частка; 3 - нюховий нерв;
 4 - проміжний мозок; 5 - зорова хіазма; 6 - воронка; 7 - гіпофіз;
 8 - середній мозок; 9 - мозочок; 10 - довгастий мозок; 11 - спинний мозок

Контрольні питання:

1. Особливості зовнішньої будови земноводних.
2. Перерахувати риси організації, вказуючи на схожість з іншими водними організмами.
3. Перерахувати особливості будови земноводних, характерні для них як перших наземних хребетних тварин.
4. Будова артеріальної і венозної систем земноводних, прослідкувати
5. циркуляцію крові в тілі жаби.

Лабораторна робота № 8. Скелет земноводних

Мета: Вивчити будову скелета земноводних як перших наземних тварин

Матеріал і устаткування:

- змонтовані скелети земноводних;
- таблиці різних відділів скелета земноводних

Завдання.

Розглянути будову скелета жаби.

Хребет жаби складається з 9 хребців і, на відміну від р розділяється на

4 відділи: шийний, тулубовий, крижовий і хвостовий.

Шийний відділ представлений єдиним хребцем. На його перед поверхні 2 зчленовані ямки, за допомогою яких він сполучений з черепом.

Тулубовий відділ включає 7 процельних (попереду - увігнутих, з зад опуклих) хребців. Є верхні дуги із слабо вираженим верхнім остистим відростком, поперечні і зчленовані відростки.

Крижовий відділ - 1 хребець, до його направлених назад поперечних відростків прикріплюються кістки поясу задніх кінцівок.

Хвостовий відділ складається з однієї кісточки - уростілю, що утворилася за рахунок зрощення декількох хвостових хребців.

Череп аутостилічний - піднебінно-квадратний хрящ приростає до мозкової коробки. Під'язикова дуга перетворюється в елемент слухового апарату - стрім'ячко.

Нейрокраніум: тільки 2 бічних потиличних кістки з двома мищелками лобно-тім'яні, носові, передньовушні, лускаті, клиновідні нюхові кістки, парасфеноїд, сошник, піднебінні і крилоподібні кістки.

Зарисувати:

1. Череп жаби (рис.27).
2. Хребетний стовп жаби з тазовим поясом (рис.28).

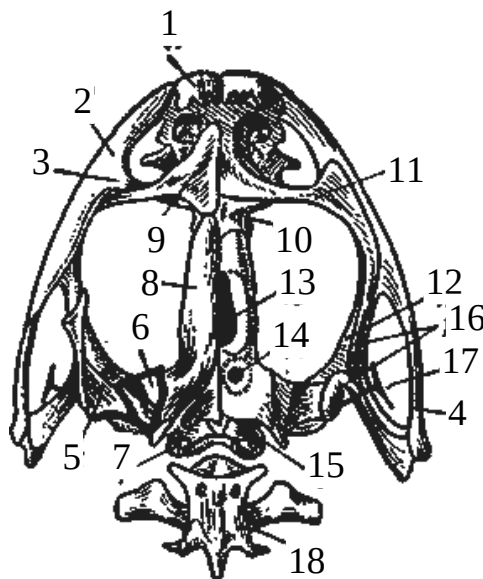


Рис. - Рис.27 – Скелет черепа жаби зверху:

1 - міжщелепна кістка, 2 - верхньощелепна кістка, 3 - лобовий відросток верхньощелепної кістки, 4 - квадратно-скулова кістка, 5 - луската кістка, 6 - передньовухова, 7 - потиличний виросток, 8- лобно-тім'яна кістка, 9 - носова кістка, 10 - клиновиднонюхова кістка, 11 - передня ділянка піднебінно-квадратного хряща, 12 - крилоподібна кістка, 13 - лобова фонтанель, 14 - тім'яна фонтанель, 15 - бічна потилична кістка, 16 - задні ділянки ньобно-квадратного хряща, 17 - стрім'ячко, 18 - шийний хребець.

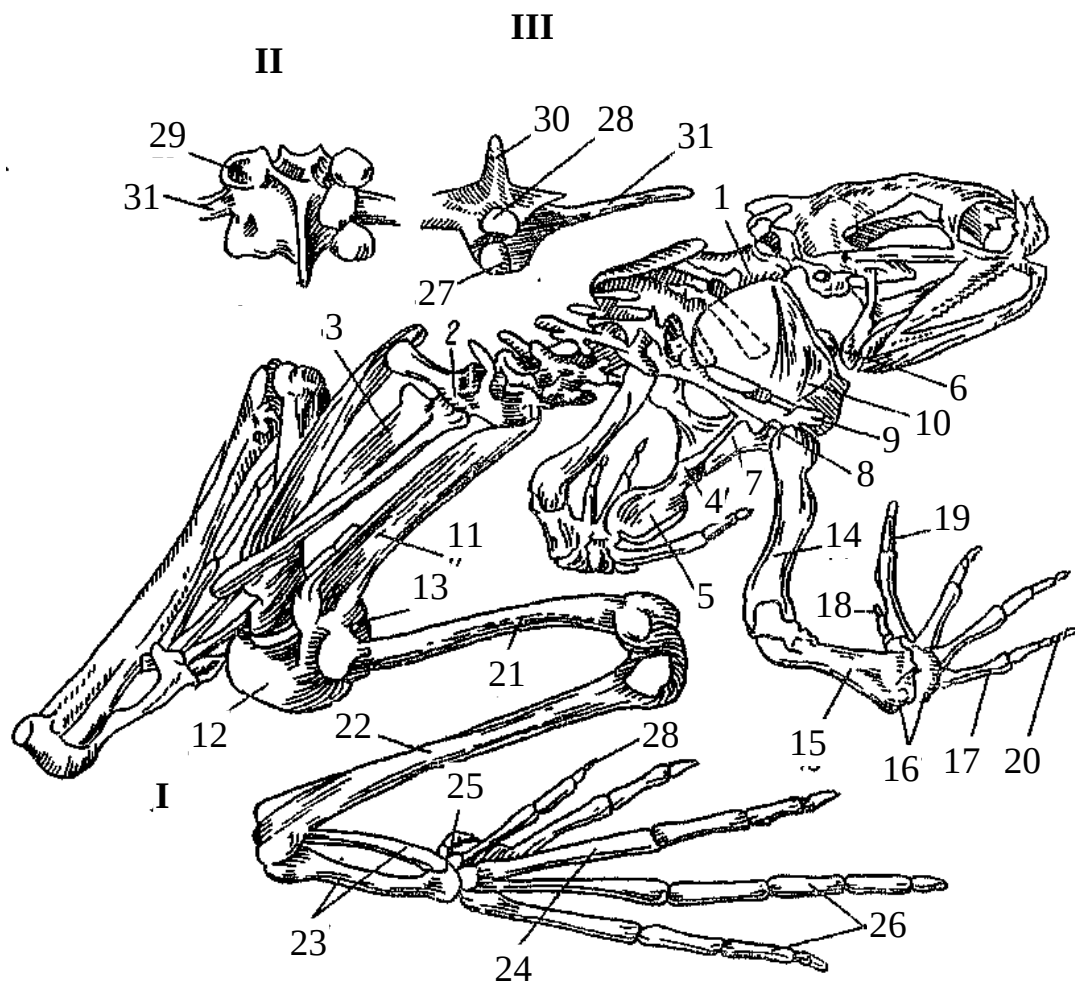


Рис. 28 - Скелет жаби (I - загальний вигляд, II- хребець зверху, III- хребець спереду):

1- шийний хребець, 2 - крижовий хребець, 3 - уростиль, 4, 5 –грудина, 6 – передгрудина, 7 – коракоїд, 8 – прокоракоїд, 9-10 –лопатка, 11 - клубова кістка, 12 - сіднична кістка, 13 - лобкова кістка, 14 - плечова кістка, 15 - кістки передпліччя, 16 - зап'ястя, 17 - п'ясть, 13-20 - фаланги пальців, 21 - стегно, 22 - кістки гомілки, 23 - передплесно, 24 - плесно, 25 -шпора, 26 - фаланги пальців задньої ноги, 27 - тіло хребця, 28 - спинномозковий канал, 29-зчленований майданчик; 30 - остистий відросток, 31 - поперечний відросток.

Контрольні питання:

1. Осьовий скелет земноводних.
2. Будова черепа жаби.
3. Скелет кінцівок, плечового і тазового поясів.
4. Особливості скелета хвостатих земноводних.

5. Охарактеризувати систематичне положення земноводних представлених в роздатковому матеріалі.

Лабораторна робота № 9. Будова плазунів (морфологія, скелет)

Систематичне положення об'єкта вивчення:

Тип Хордові - *Chordata*

Підтип Хребетні - *Vertebrate*

Клас Плазуни - *Reptilia*

Ряд Лускаті - *Squamata*

Підряд Ящірки - *Sauria*

представник: Ящірка прудка - *Lacerta agilis*

Підряд Змії - *Ophidia*

представник: Вуж звичайний - *Natrix natrix*

Мета: морфологію і індивідуальне розвиток плазунів; відзначити особливості будови плазунів різних рядів, пояснити причини відмінностей між ними.

Матеріал і устаткування:

- вологі препарати ящірок черепах, змії;
- змонтовані скелети і фрагменти скелетів ящірок змії і черепах;
- фіксовані плазуни різних видів;
- пінцети, лупи, препарувальні голки.

Завдання.

1. Розглянути зовнішню будову плазуна. Звернути увагу на розподіл тіла на відділи. Відзначити луски, щитки, ротовий отвір, язик очі з мигальною перетинкою, слухові отвори, ніздрі, тім'яний отвір, стегнові пори.

Скелет рептилій - осьовий, черепа скелет передніх і задніх кінцівок і їх поясів (плечовий і тазовий). Осьовий скелет (5 відділів) - шийний, грудний, поперековий, крижовий і хвостовий. У вужа звичайного тільки 2 відділи - тулубовий і хвостовий. Тазовий пояс складається з двох безіменних кісток, які утворюються злиттям трьох тазових кісток. Таз закритий. У змії у зв'язку з редукцією кінцівок втрачені і їх пояси. Плечовий пояс схожий з поясом земноводних, але відрізняється більш сильним розвитком окостеніння. Вперше з'являється замкнута грудна клітка.

Зарисувати:

1. Зовнішній вигляд (рис.29).
2. Скелет (рис.30).



Рис. 29 - Зовнішній вигляд (А) і область клоаки знизу (Б) кавказької агами, самця:

1 - зовнішні ніздрі, 2 - око, 3 - зовнішній вушний отвір 4 - кігті,
5 - рогові луски, 6 - клоака, 7 - копулятивний мішок.

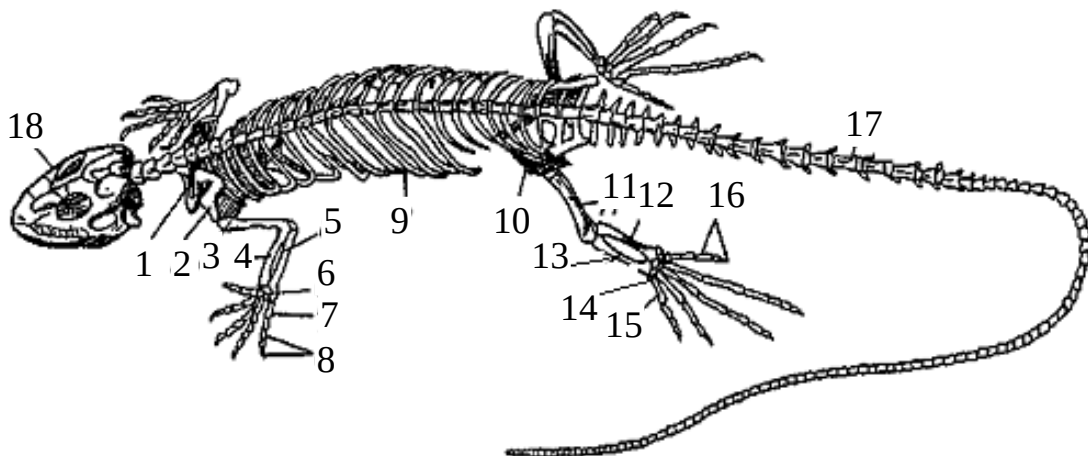


Рис.30 - Скелет ящірки:

1- ключиці; 2 - лопатка; 3 - плечова кістка; 4 - променева кістка; 5 - ліктьова кістка; 6 - зап'ястя; 7-пясть; 8 - фаланги пальців; 9 - ребра; 10- таз; 11 - стегнова кістка; 12 - велика гомілкорова кістка; 13 - мала гомілкорова кістка; 14 - передплесно; 15 - плесно; 16 - фаланги пальців; 17 - хребет; 18-череп

Контрольні питання:

1. На які відділи ділиться тіло плазунів?
2. Перерахуйте відділи скелета ящірок, змій і черепах.
3. Охарактеризуйте осьовий скелет рептилій різних рядів.

4. Особливості будови черепа рептилій.
5. Будова поясів і вільних кінцівок.
6. Дайте систематичне положення рептиліям різних рядів.

Лабораторна робота № 10. Будова плазунів (системи внутрішніх органів)

Мета: вивчити анатомію, відзначити особливості будови плазунів різних рядів, пояснити причини відмінностей між ними.

Матеріал і устаткування:

- вологі препарати систем внутрішніх органів (травна, кровоносна, сечостатева, нервова;
- фіксовані плазуни різних видів;

Завдання.

Вивчити внутрішню будову. Відзначити особливості будови систем органів:

Травна система - (ротова порожнина, зуби, язик, глотка, стравохід, шлунок, дванадцятиперста кишка, тонка, товста і пряма кишка, печінка, жовчний міхур, підшлункова залоза).

Органи дихання - (горлова щілина, трахея, бронхи, легені).

Кровоносна система - (трикамерне серце - 2 передсердя і шлуночок з неповною перегородкою, дві дуги аорти (по препаратах і малюнку прослідкувати схему циркуляції крові).

Органи виділення - тазові (метанефричні) нирки, сечоводи, сечовий міхур.

Органи розмноження - сім'яники, сім'япроводи, сім'яні бульбашки, яєчники, яйцепроводи.

Нервова система:- головний мозок (великі півкулі переднього мозку, проміжний, середній, довгастий мозок, мозочок), вигин відділів головного мозку у вертикальній площині, спинний мозок.

Зарисувати:

1. Загальна топографія внутрішніх органів ящірки (рис.31).
2. Схема кровоносної системи плазунів (рис.32).
3. Схему центральної нервової системи – головний мозок (рис.33).

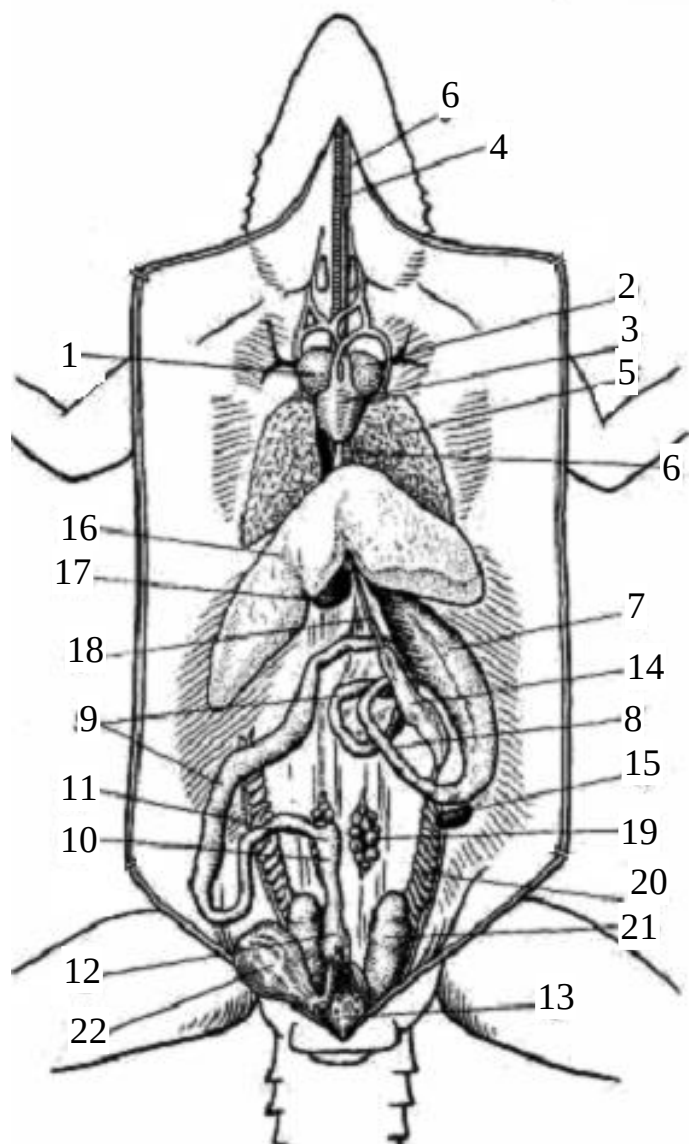


Рис.31- Загальне розташування внутрішніх органів самки кавказької агами:

1 - праве передсердя, 2 - ліве передсердя, 3 - шлуночок, 4 - трахея, 5 - легеня, 6 - стравохід, 7 - шлунок, 8 - дванадцятипала кишка, 9 - тонка кишка, 10 - товста кишка, 11 - зачаткове сліпе вирощування кишки, 12 - пряма кишка, 13 - порожнина клоаки, 14 - підшлункова залоза, 15 - селезінка, 16 - печінка, 17 - жовчний міхур, 18 - жовчна протока, 19 - яєчник, 20 - яйцепровід, 21 - нирка, 22 - сечовий міхур

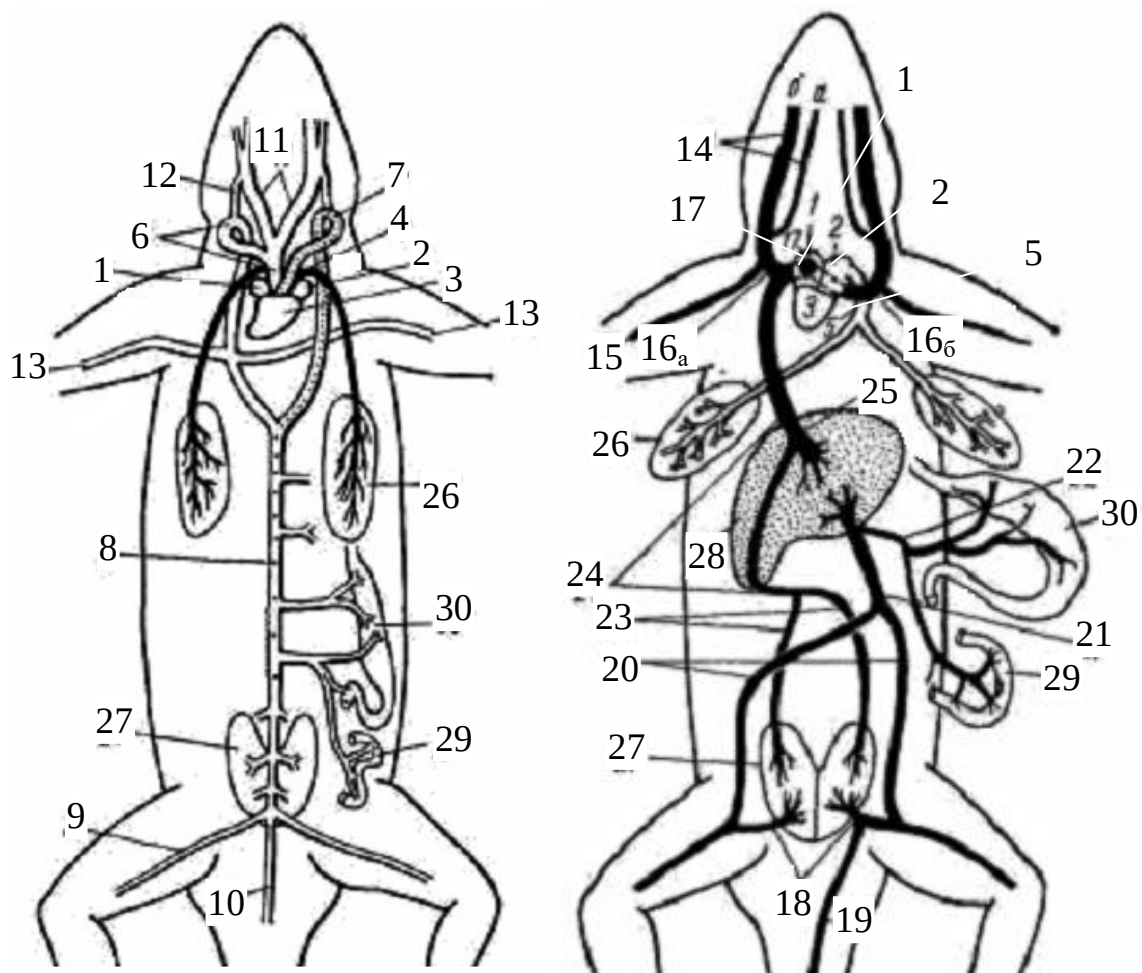


Рис.32 - Схема кровоносної системи кавказької агами.

А - артеріальна система, Б - венозна система (білим кольором показані судини з артеріальною кров'ю пунктиром - із змішаною і чорним кольором - з венозною кров'ю):

1 - праве передсердя, 2 - ліве передсердя, 3 - шлуночок, 4 - легенева артерія, 5 - легенева вена, 6 - права дуга аорти, 7 - ліва дуга аорти, 8 - спинна аорта, 9 - клубова артерія, 10 - хвостова артерія, 11 - сонна артерія, 12 - сонна протока, 13 - підключична артерія, 14 - яремні вени (а - внутрішня, б - зовнішня), 15 - підключична вена, 16 - передня порожниста вена (а - права, б - ліва), 17 - венозна пазуха, 18 - комірна вена нирок, 19 - хвостова вена, 20 - тазова вена, 21 - черевна вена, 22 - комірна вена печінки, 23 - ниркова вена, 24 - задня порожниста вена, 25 - печінкова вена, 26 - легеня, 27 - нирка, 28 - печінка, 29 - кишечник, 30 - шлунок.

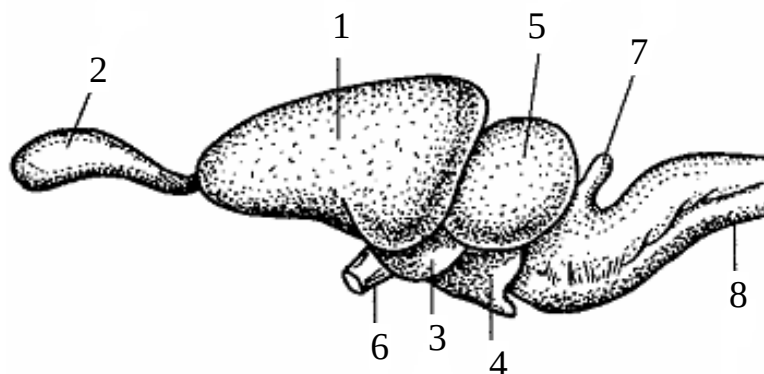


Рис. 33 - Головний мозок ящірки, вигляд збоку:

1 - півкуля переднього мозку, 2 - нюхова частка, 3 - проміжний мозок, 4 – гіпофіз, 5 - середній мозок, 6 - перехрещення зорових нервів (хіазма), 7 – мозочок, 8 - спинний мозок.

Контрольні питання:

1. Будова травної системи рептилій.
2. Прослідкуєте схему циркуляції крові по тілу плазуна.
3. Розкажіть про особливості сечостатевої системи рептилій.

Лабораторна робота № 11. Будова птахів
(зовнішній вигляд, покриви, скелет)

Систематичне положення об'єкта вивчення:

Підтип Хребетні - Vertebrata

Клас Птахи - Aves

Ряд Голубоподібні - Columbiformes

Представник - Сизий голуб, *Columba lima* (forma domestica)

Мета: вивчити особливості морфологічної будови і скелета птахів

Матеріал і устаткування:

1. Тушки представників різних екологічних груп птахів.
2. Пір'я різних типів, змонтоване на картоні (по одній на двох студентів).
3. Розпрямлене крило птаха з видаленою мускулатурою і голим скелетом (по одинці на двох студентів).

4. Таблиці: зовнішній вигляд птахів різних екологічних груп, крила птахів; дзьоби птахів;
5. ноги птахів.
6. Мікроскоп (два), наочні, покривні стекла.
7. Лупа 4 - 6х.
8. Таблиці морфологія і скелет птахів.

Завдання

При розгляді морфологічної організації птахів важливо відзначити, по-перше, риси, що демонструють їх спорідненість з плазунами, і, по-друге, риси, пов'язані з польотом. До перших ознак належать: 1) тонка шкіра бідна залозами; 2) сильний розвиток рогових утворень; 3) один потиличний виросток; 4) інтертарзальний суглоб; 5) наявність клоаки і ін.

До других належать: 1) перетворення передніх кінцівок на крила, редукція пальців, утворення пряжки і інтеркарпального суглоба; 2) пір'яний покрив, що створює поверхню крил і надає тілу обтічну форму; 3) зменшення щільності тіла за рахунок пневматичної кісток і заміни важких щелеп легким роговим беззубим дзьобом; 4) кіль грудини як місце прикріплення сильно розвинених грудних м'язів, рушійне крило; 5) повітряні мішки, що особливо важливі для дихання при польоті; 6) ряд особливостей скелета: зрощення кісток, редукція хвостового відділу, і ін. Крім того, в зв'язок з польотом нерідко ставлять також щільну фіксацію легенів в порожнини тіла, відсутність сечового міхура і асиметрію статевої системи самки: майже у всіх птахів немає правого яєчника і правого яйцепроводу.

Вивчите зовнішні покриви птахів. Розглянете роговий дзьоб, рогові щитки на цевці і пальцях, пір'я різних типів, контурне, пухове, ниткоподібне, щетінкове, пухове, будова контурного пера, групи контурного пір'я - махові, рульові і ін.).

Зарисувати:

1. Загальний план будови тіла птахів (рис.34).
2. Будову дзьоба (рис.35).
3. Будова пір'я різних типів (рис.36-37).
4. Схему розташування пір'я на крилі (рис.38).
5. Схему розташування пір'я (рис.39).
6. Скелет (рис.40).

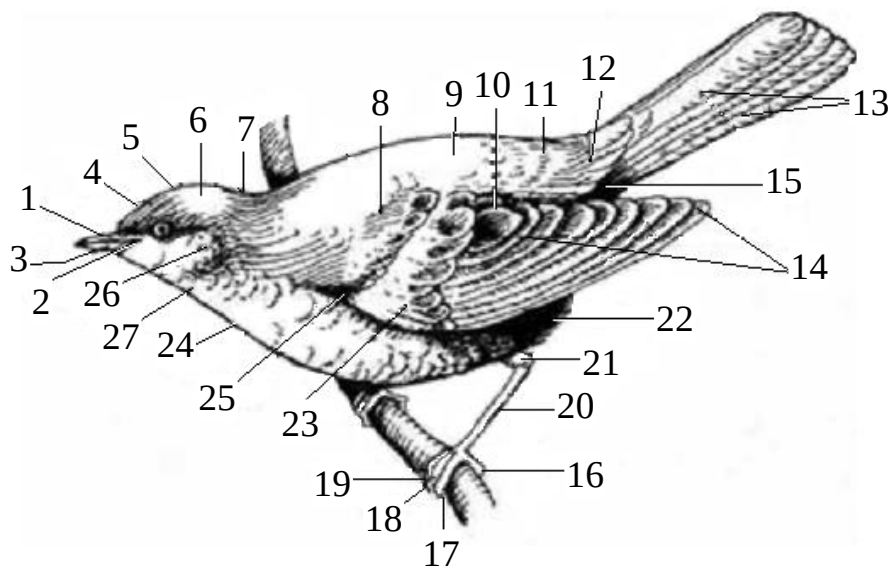


Рис.34 – Морфологія птаха:

1-надклюв'я, 2 - кут рота, 3 - підклюв'я, 4 – лоб, 5 - тім'я, 6 – потилиця, 7 – зашийок, 8 – плече. 9 – спина, 10 - другорядне махове пір'я, 11 – поясниця, 12 - верхнє криюче пір'я хвоста, 13 - рульове пір'я, 14 - першорядне махове пір'я, 15 – підхвістя, 16 - задній палець, 17 - зовнішній палець. 18 - середній палець, 19 - внутрішній палець, 20 – цевка, 21 – гомілка, 22 – черевце, 23 - криюче пір'я крила, 24 – груди, 25 - плечове пір'я, 26 – щока, 27 - горло.

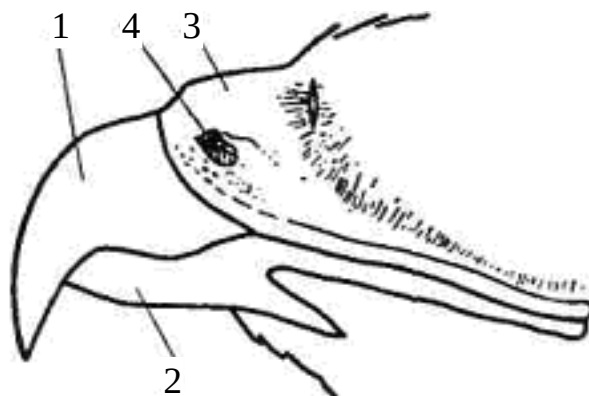


Рис.35 - Схема будови дзьоба хижого птаха:

1 - надклюв'я, 2 - підклюв'я, 3 -восковиця, 4 - ніздря

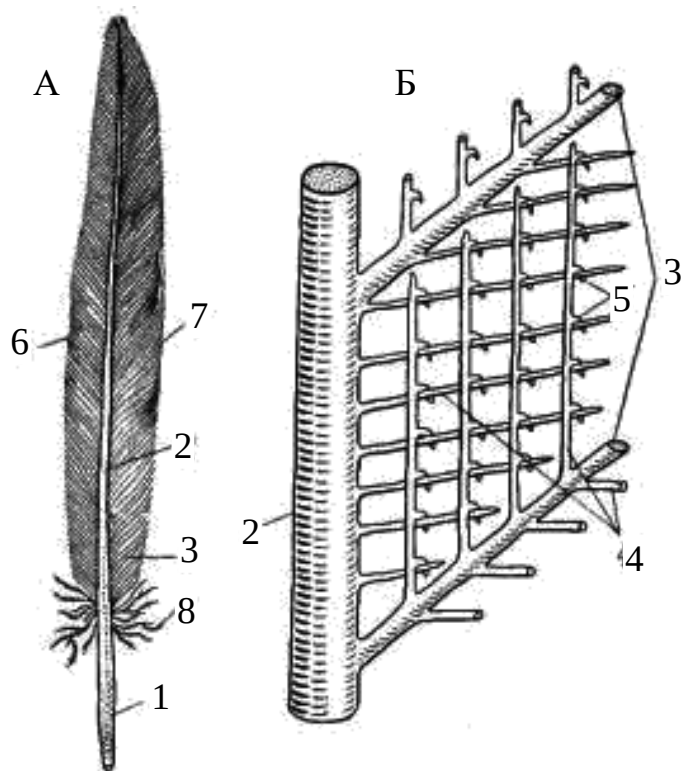


Рис. 36 - Схема будови опахала контурного пера:
1 - очин, 2 - оборало, 3 - стовбур, 4 - борідки першого порядку,
5 - борідки другого порядку, 6 - гачки.

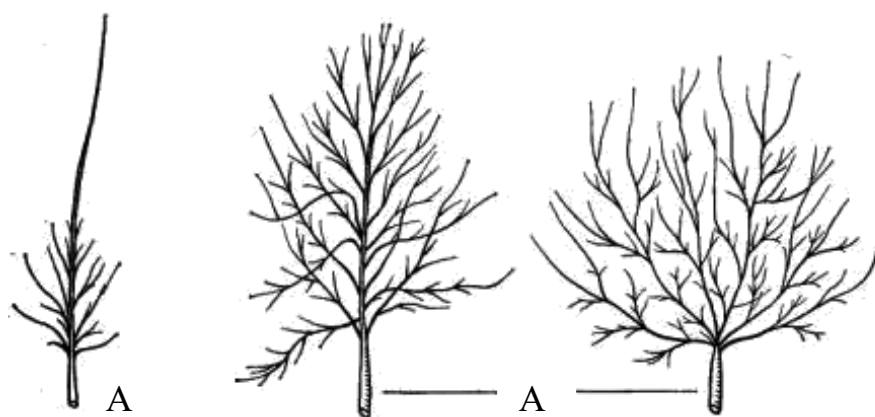


Рис.37 - Спеціалізовані типи пера:
А - ниткоподібне перо, Б - пухове перо.

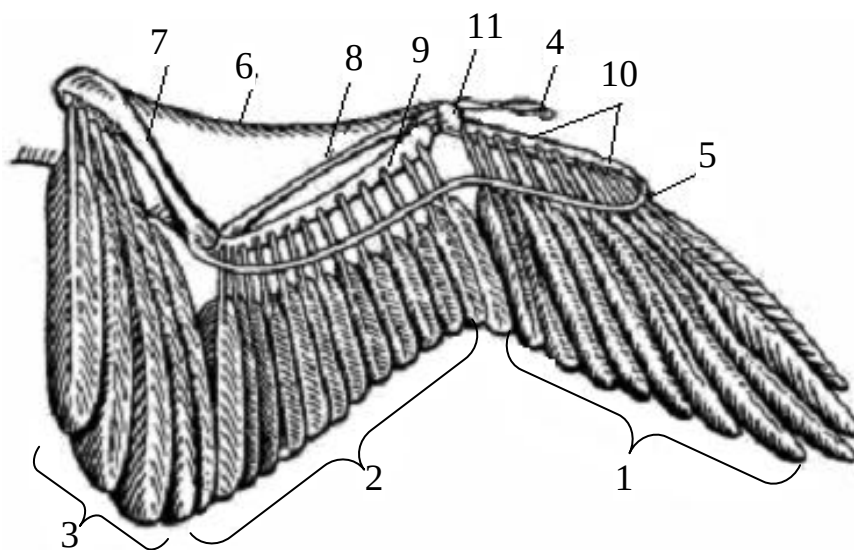


Рис.38 - Схема скелета крила і розташування махового пір'я:
 1 - першорядні махові, 2 - другорядні махові, 3 –
 третьорядні махові, 4 - крильце, 5 - зв'язка, зміцнююча
 основи махового пір'я, 6 - шкіряста літальна перетинка, 7 -
 плече, 8 - променева кістка, 9 - ліктьова кістка, 10 - китиця,

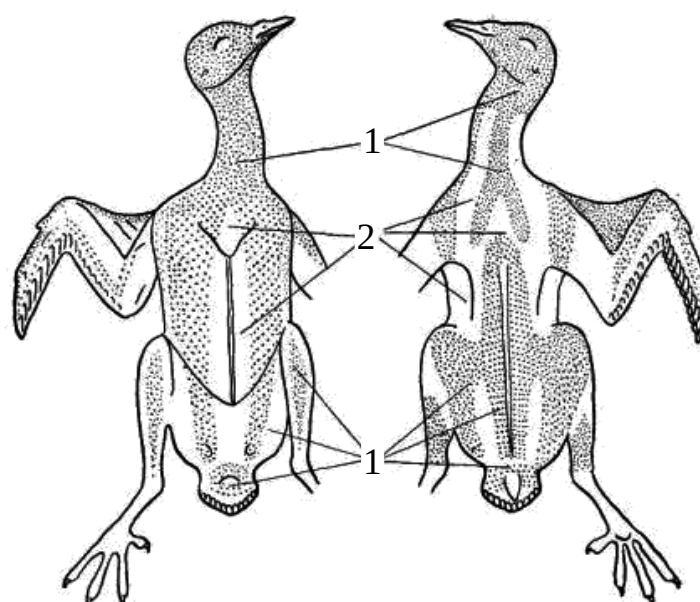


Рис.39 - Розташування птерилій (1) і аптерій (2) на шкірі

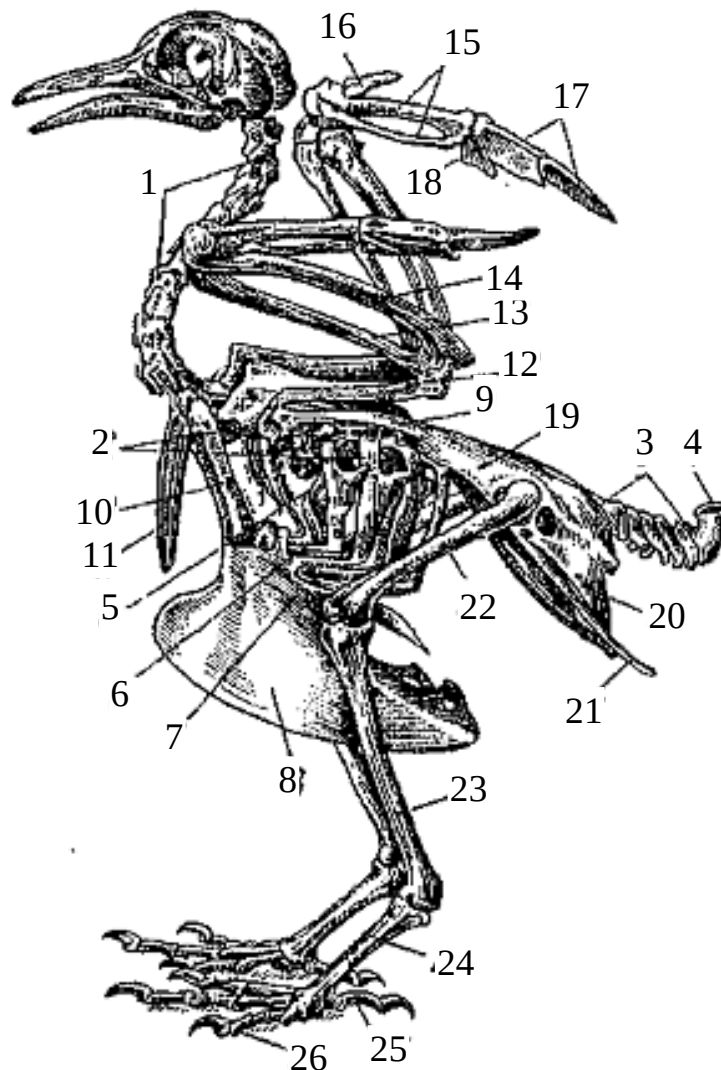


Рис.40 - Скелет птаха:

1- шийні хребці, 2 - грудні хребці, 3 - хвостові хребці, 4 - копчикова кістка, 5 –ребра, 7 – грудина, 8-киль, 9 – лопатка, 10- коракоїд, 11 - ключиця (вилочка), 12 -- плечова кістка, 13 - променева кістка, 14- ліктьова кістка, 15 – п'ясть, 16-18 - фаланги пальців, 19-21 - тазові кістки, 22 - стегнова кістка, 23 - кістка гомілки, 24 – цевка, 25-26 - фаланги пальців

Контрольні питання:

1. Назвіть елементи зовнішньої будови птаха.
2. Будова дзьоба.
3. Будова пір'я різних типів.
4. Схему розташування пір'я.
5. Елементи будови скелета.

**Лабораторна робота № 12. Будова птахів
(анатомія)**

Мета: вивчити особливості внутрішньої будови птахів.

Матеріал і устаткування:

- скальпель;
- пінцет;
- ножиці хірургічні;
- голки препарувальні
- скляна трубочка з відтягнутим кінцем;
- нитки;
- вата гігроскопічна;
- серветки марлеві.

Завдання

В процесі еволюції багато морфологічних перетворень всіх систем органів забезпечили птахам різке підвищення загального рівня організації в порівнянні з такими у плазунів. В результаті птахи широко розселилися по всій земній кулі і досягли високої чисельності.

Познайомитися з особливостями зовнішнього вигляду птаха, розкрити її і розглянути особливості будови основних систем органів, починаючи з кровоносної.

Зарисувати:

1. Загальне розташування внутрішніх органів (рис 41).
2. Схему кровоносної системи (рис 42).
3. Головний мозок (рис 43).

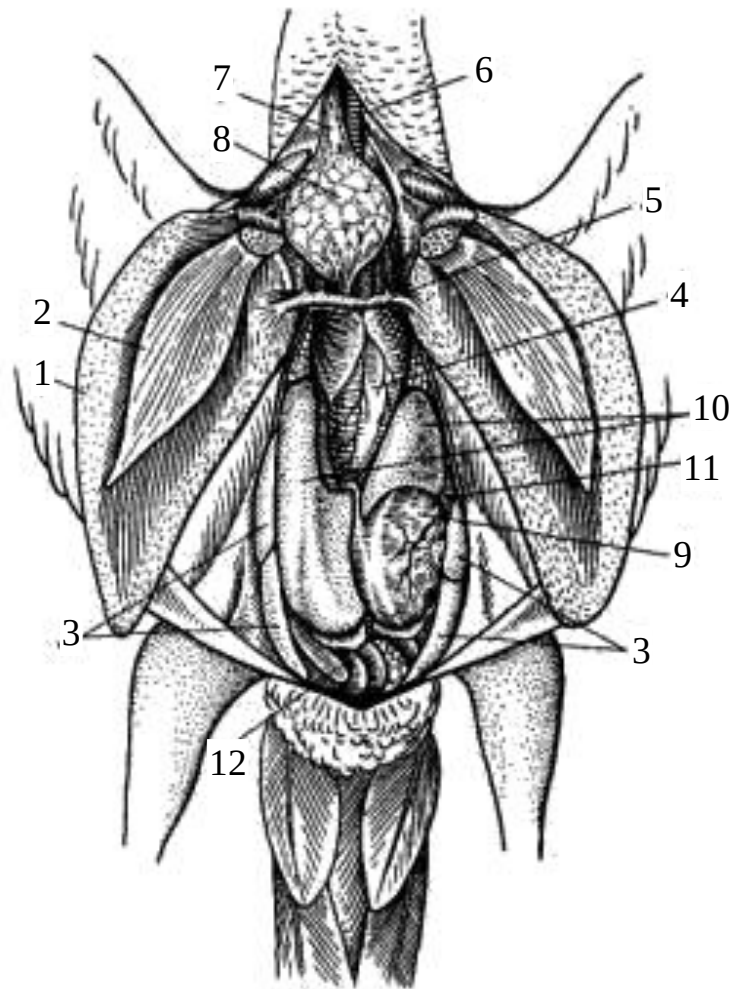


Рис.41 - Загальна топографія внутрішніх органів голуба:

1 - великий грудний м'яз, 2 - підключичний м'яз, 3 - повітряні мішки, 4 - серце, 5 - безіменні артерії, 6 - трахея, 7 - стравохід, 8 - зоб, 9 - мускульний шлунок, 10 - печінка, 11 - селезінка, 12 - петлі кишечника

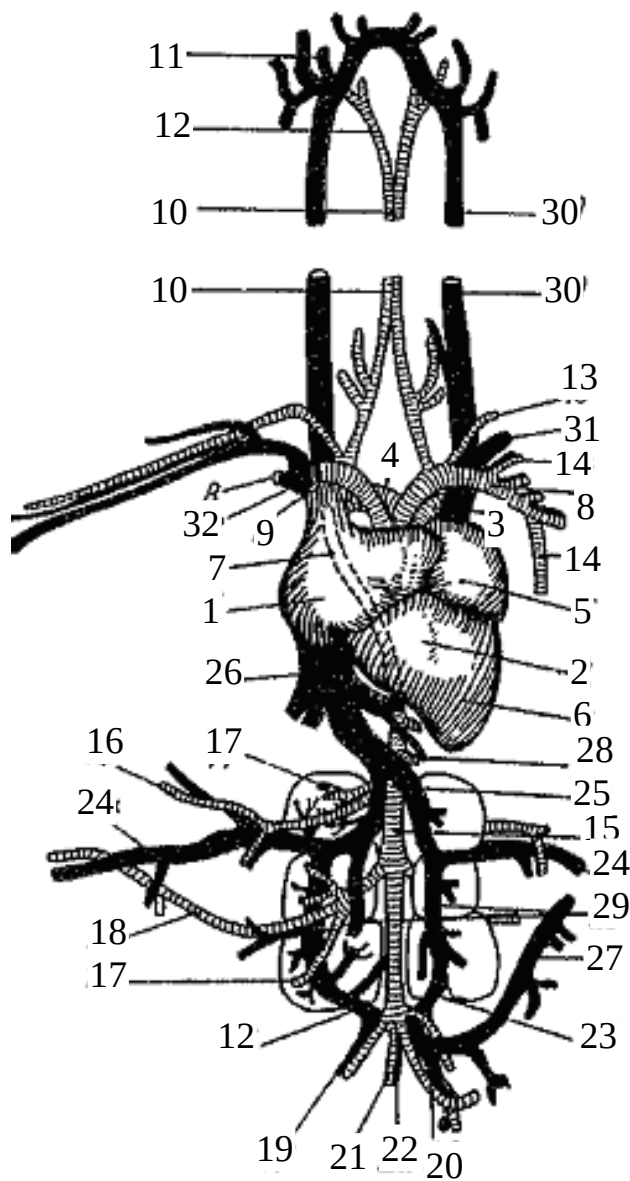


Рис.42 - Кровоносна система птаха:

1 - праве передсердя, 2- правий шлуночок серця, 3- ліва легенева артерія, 4 - права легенева артерія, 5 - ліве передсердя, 6 - лівий шлуночок серця, 7 -права дуга аорти, 8- 9 безіменні артерій, 10-12 - сонні артерії, 13 - підключична артерія, 14 - ліва грудна артерії, 15 - аорта, 16 - права стегнова артерія, 17 ниркова артерія, 18 - седалищна артерія, 19 –піддихова артерія, 20 задня брижеїчна артерія, 21 - хвостова артерія, 22 хвостова вена, 23- комірна вена нирок, 24 - стегнова вена, 25- клубова вена, 26 задня порожниста вена, 27 - кишкова вена, 28 - надкишкова вена, 29 ниркова вена, 30 - яремна вена, 31 - підключична вена, 32- передня порожниста вена

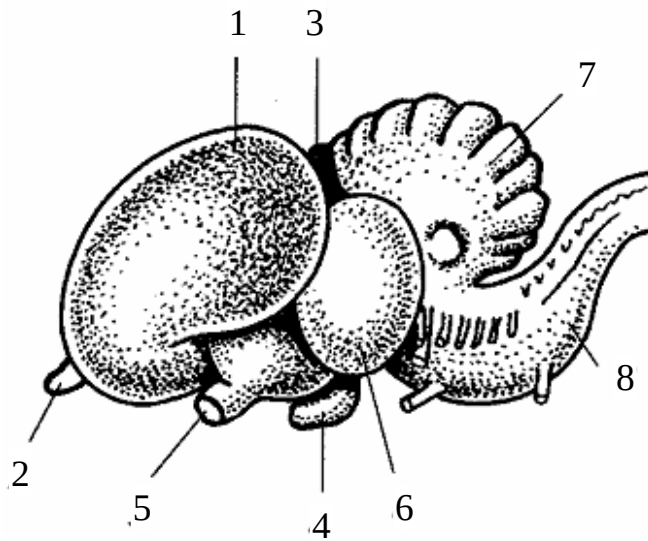


Рис.43 - Головний мозок голуба збоку:

1 - великі півкулі, 2 - нюхові долі, 3 - епіфіз, 4 - гіпофіз, 5 – хіазма і зорові нерви, 6- зорові долі середнього мозку, 7 - мозочок, 8 - довгастий мозок.

Контрольні питання:

1. Назвіть складові кровоносної системи птахів та поясніть її відмінності від кровоносної системи плазунів.
2. Назвіть елементи внутрішніх органів.
3. Поясніть особливості будови центральної системи птахів і з чим це пов'язано.

Лабораторна робота № 13. Зовнішня і внутрішня будова ссавців

Систематичне положення об'єкта вивчення:

Тип Хордові - Chordata

Підтип Хребетні - Vertebrate

Клас Ссавці - Mammalia

Ряд Гризуни - Rodentia

представник: Щур білий - Rattus norvegicus alba.

Мета ознайомитися із зовнішньою будовою ссавців на прикладі білого щура, розглянути покриви; ознайомитися з топографією внутрішніх

органів, з будовою окремих систем органів; відзначити прогресивні риси будови ссавців у порівнянні з іншими класами наземних хребетних.

Матеріал і устаткування:

- скальпелі, пінцети, ножиці, препарувальні голки, шпильки, марлеві тампони, вата, серветки, гумові рукавички;
- вологі препарати систем органів білого щура;
- біноккулярний мікроскоп.

Завдання:

1. Вивчити зовнішню будову ссавців на прикладі фіксованого щура. У голові розрізняють передній лицьовий відділ і задній черепний. На межі цих відділів знаходяться очі. Позаду скуластих дуг розташовуються зовнішні вушні раковини. Лицьова частина закінчується носом і отворами ніздрів. На вентральній стороні розташовується рот. Хвіст покритий рідкісними волосками і роговими лусками. Кінцівки типово наземні, п'ятипалі, але на передній кінцівці у щура нормально розвинені тільки 4 пальці (5-й палець прихований під шкірою).

Покриви складаються з шкіри, що включає 2 шари: епідерміс і власне шкіру з волосяним покривом - похідного епідермісу. У шкірі розвинені сальні і потові залози.

2. Розглянути будову волосся під біноккулярним мікроскопом у краплі гліцерину на наочному склі. Відзначити цибулину волоса, грану остевого волосся, кореневий шар, серцевину волоса, волосяний мішок.

3. Вивчити будову шкіри на поперечному гістологічному зрізі. Відзначити епідерміс, що складається з декількох шарів кліток: основний (паростковий) шар, зернистий, блискучий і роговий шари і власне шкіру (коріум) - що йдуть у різних напрямках сполучно - тканинні еластичні і колагенові волокна. Під коріумом розташовується тонкий шар підшкірної клітковини. Знайти молочні залози з боків вентральної сторони тіла. Залози мають часточкову будову. У щурів буває від 8 до 12 сосків, у самців молочні залози не розвинені. Кігті - похідні епідермісу, складаються з двох частин: кігтевої і підошовної пластинок.

Вібриси - органи дотику. Розташовуються в основному на кінці морди. Існує 7 груп вібрис: вуса, навколоротові вібриси, підборіддя, вібриси брови, заокові, кутові і шийні вібриси. Знайти на щурові всі групи вібрис.

Ніздрі - парні отвори на верхівці носа. Носове дзеркало - гола шкіра навколо ніздрів. Вузечка носа розділяє верхню губу.

Очне яблуко прикрите верхнім і нижнім віками. У передньому кутку ока лежить третє віко.

Розглянути зовнішнє вухо - вушна раковина і зовнішній слуховий

прохід.

3. На задньому кінці тулуба знайти задньопрохідний отвір, отвір піхви, сечовий отвір у самок. У самців попереду задньопрохідного отвори знаходиться мошонка, попереду якого знаходиться пеніс, на вершині якого розташований сечостатевий отвір.

4. Ознайомитися з внутрішньою будовою білого щура на вологих фіксованих препаратах.

3. Провести розтин щура.

Фіксувати тварину необхідно за допомогою ефіру або хлороформу потрібно заздалегідь, з тим, щоб кров у венозних судинах встигла згорнутися.

Відтягнувши пінцетом шкіру перед анальним отвором, роблять невеликий поперечний розріз, а потім розрізають шкіру уздовж середньої лінії вентральної сторони тіла аж до підборіддя. При цьому розріз біля зовнішніх статевих органів проводять з двох боків, залишаючи їх з невеликою ділянкою шкіри при тушці. Відділивши шкіру від тушки і розсунувши її в сторони, декілька розширюють краї розрізу. При цьому не слід дуже відокремлювати шкіру від тушки в області передніх кінцівок, пам'ятаючи, що тут проходять зовнішні грудні артерії і вени (особливо великі у самок, оскільки вони забезпечують кров'ю молочні залози). Попереду від зовнішніх статевих органів проводять по середній лінії подовжній розріз вентральної стінки черевної порожнини, а потім розрізають по середній лінії груди. Обережно розсунувши краї розрізу, знаходять діафрагму - мускульну перегородку, що відокремлює грудну порожнину від черевної. Аккуратно надрізають її з двох сторін у самої стінки тіла, після цього відгортають в сторони стінки грудної і черевної порожнини і закріплюють їх шпильками.

Відзначити: порожнину тіла, серозну оболонку, серце (передсердя і шлуночки), трахею, гортань, стравохід, легені, діафрагму, долі печінки, шлунок, селезінку, підшлункову залозу, відділи кишечника, нирки, сечоводи, сечовий міхур, органи статеві системи.

Зарисувати:

1. Будова шкіри ссавця (рис 44).
2. Загальна топографія внутрішніх органів (рис.46).
3. Схема кровоносної системи ссавців (рис.47).
4. Центральна нервова система – головний мозок (рис.45).

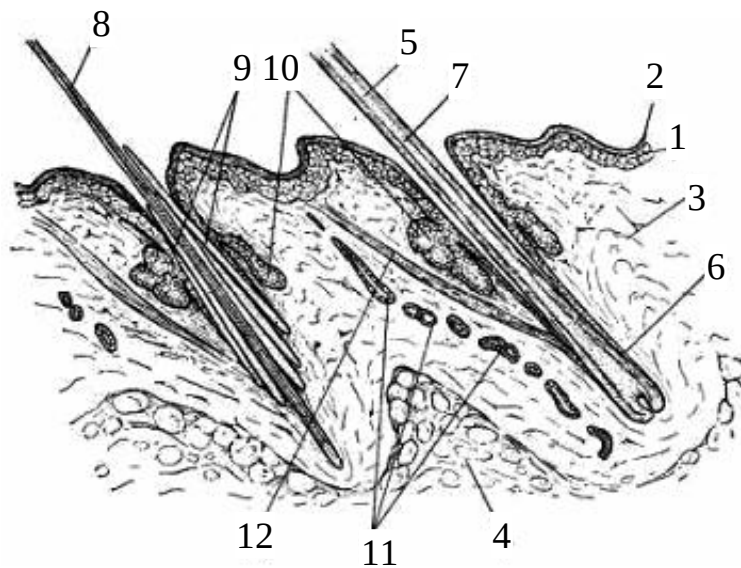


Рис. 44 - Схема поперечного зрізу шкіри ссавця:

1 - епідерміс, 2 - ороговілі шари епідермісу, 3 - дерма,
4 - підшкірна клітковина, 5 - стрижень волосу, 6 - корінь волосу,
7- направляючий волос, 8 - остевий волос, 9 - пуховий волос,
10 - сальна залоза, 11 - потова залоза, 12 - м'яз, що піднімає волос

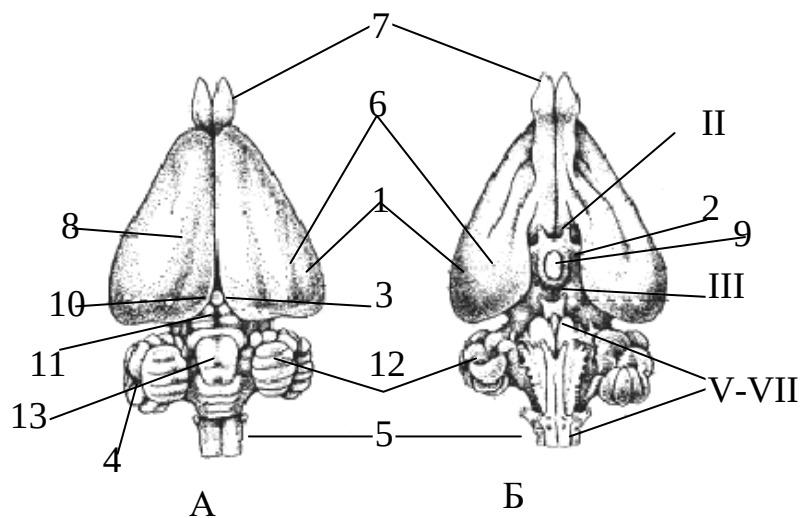


Рис.45 - Головний мозок гризуна. А - вигляд зверху; Б -
вигляд знизу:

1 - передній мозок, 2 - проміжний мозок, 3 - середній
мозок, 4 - мозочок, 5 - довгастий мозок, 6 - півкулі, 7 -
нюхові цибулини, 8 - нова кора, 9 - гіпофіз, 10 - епіфіз, 11 -
четверопагорбів, 12 - півкулі мозочка, 13 - черв'ячок
мозочка, 14 - піраміди, II, III, V- VII - головні нерви

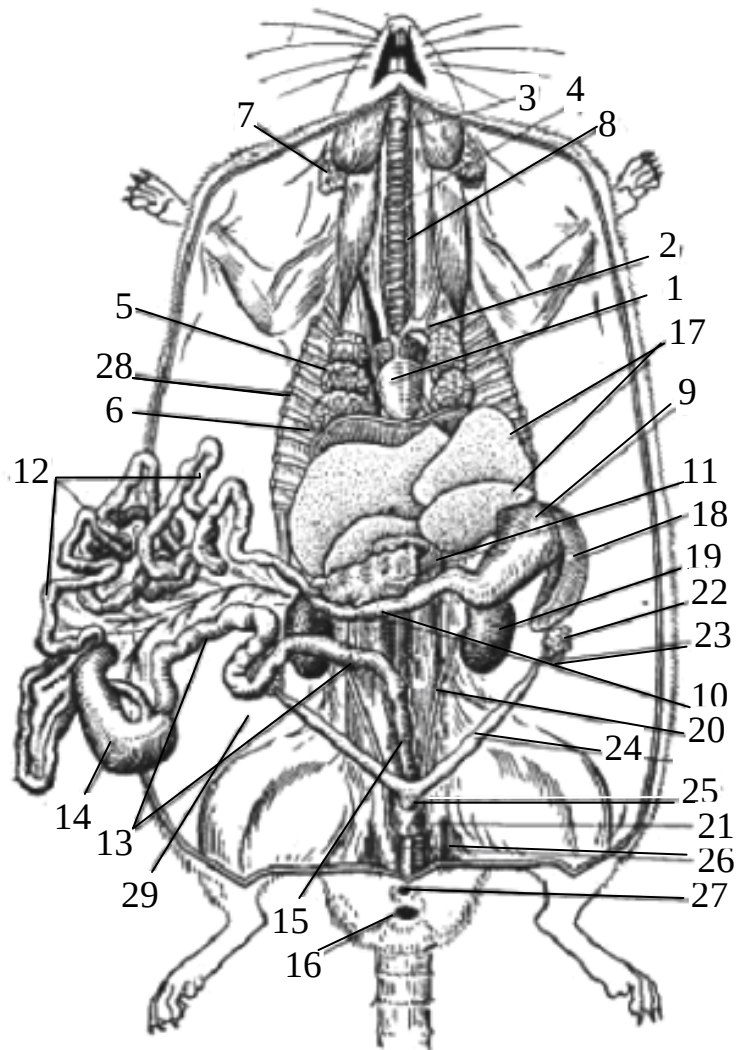


Рис.46 - Загальне розташування внутрішніх органів самки щура:
 1 - серце, 2 - ліва дуга аорти, 3 - гортань, 4 - трахея, 5 - легеня, 6 –
 діафрагма, 7 - привушна слинна залоза, 8 - стравохід, 9 - шлунок, 10
 - дванадцятипала кишка, 11 - підшлункова залоза, 12 - тонка кишка,
 13 - товста кишка, 14 - сліпа кишка, 15 - пряма кишка, 16 - отвір
 анальний, 17 - печінка, 18 - селезінка, 19 - нирка, 20 - сечовід, 21 -
 сечовий міхур, 22 - яєчник, 23 - яйцепровід, 24 - ріг матки, 25-
 матка, 26 - піхва, 27 - статевий отвір, 28 - грудна порожнина, 29 -
 черевна порожнина

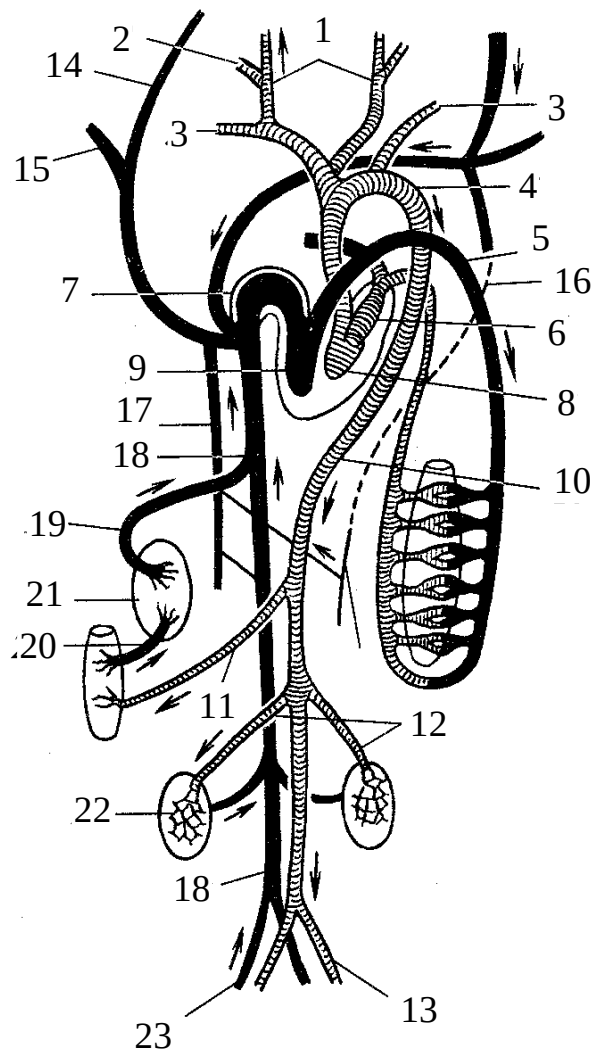


Рис.47 - Схема кровоносної системи ссавців:

1 і 2 - зовнішня і внутрішня сонні артерії, 3 - підключична артерія, 4 - ліва дуга аорти, 5 - легенева артерія, 6 - ліве передсердя, 7 - праве передсердя, 8 - лівий шлуночок, 9 - правий шлуночок, 10 - спинна аорта, 11 - нутряна артерія, 12 - ниркова артерія, 13 - клубова артерія, 14 - яремна вена, 15 - підключична вена, 16 - ліва непарна вена, 17 - права непарна вена, 18 - задня порожниста вена, 19 - печінкова вена, 20 - комірча вена печінки, 21 - печінка, 22 - нирка, 23 - клубова вена.

Контрольні питання:

1. Назвіть відділи тіла ссавців, охарактеризуйте їх.

2. Будова і функції шкіри.
3. Будова і функції похідних шкіри.
4. Особливості травної системи ссавців.
5. Кровоносна система, будова серця.
6. Органи дихання і газообмін у ссавцям.
7. Органи виділення і водно-сольовий обмін.
8. Статева система. Розмноження. Розвиток.
9. Нервова система. Органи чуття.

Лабораторна робота № 14. Скелет ссавців

Систематичне положення об'єкта вивчення:

Тип Хордові - Chordata

Підтип Хребетні - Vertebrate

Клас Ссавці - Mammalia

Ряд Гризуни - Rodentia

представник: Щур білий - *Rattus norvegicus alba*

Мета: вивчити будову скелета ссавців на прикладі білого щура; ознайомитися з розташуванням кісток на готовому змонтованому скелеті; відзначити риси схожості і відмінності в скелеті з раніше вивченими класами хребетних тварин; вивчити сучасну систему класу

Матеріал і устаткування:

- змонтований скелет;
- таблиці.

Завдання:

1. Ознайомитися з розташуванням кісток білого щура на готовому змонтованому скелеті (відзначити кістки осьового скелета, черепа, скелета кінцівок і їх поясів).

Осьовий скелет підрозділяється на 5 відділів: шийний, грудний, поперековий, крижовий і хвостовий. Хребці, складаючи хребетний стовп, відносяться до платіцельного типу. Їх передня і задня поверхня плоскі. Між хребцями розташовані хрящові міжхребетні диски. У шийному відділі є 7 хребців. Поперечні відростки першого шийного хребця - атланта - є широкі пластинки сплосчень з отворами для хребетної артерії. Поперечні відростки епістрофея також мають отвір для хребетної артерії.

До поперечних відростків решти шийних хребців приростають рудименти шийних ребер. Крізь отвір, що утворився, проходять

кровоносні судини. У грудному відділі хребта до хребців сполучені ребра, створюючи грудну клітку. Лише останні 2-5 грудних хребців несуть "помилкові ребра", що не доходять до грудини. Хребці поперекового відділу несуть крупні поперечні відростки, з якими зливаються рудиментарні ребра.

Череп щура в цілому відрізняється значною витягнутістю і сплюсненістю, слабкою скуловою дугою, рівним ступенем розвитку лицьового і мозкового відділів і крупним потиличним отвором. Корінні зуби відокремлені від різців діастемою - позбавленим зубів простором.

Потиличний відділ складається з 4 кісток, що злилися без залишків швів (основний, два бічних і верхній потиличний). Задні частини бічних потиличних кісток утворюють потиличні виростки. Основна клиновидна кістка невеликого розміру. Убік і вперед від неї відходять орбітальні крила (крило-клиновидні кістки). Передня клиновидна кістка є передньою звуженою частиною основи черепа. З боків до неї прилягають ококлиновидні кістки. В центрі кожної кістки поміщається крупний зоровий отвір. Трохи нижче за зоровим отвором розташовується очноямкова щілина, лежача на межі трьох кісток - піднебінної, крило-клиновидної і ококлиновидної.

У слуховій області лежить крупна барабанна кістка. Через широкий слуховий прохід можна бачити кам'янисту кістку, у щура зрощену з сосковидною. Луската кістка відокремлена швами від навколишніх кісток і має складну витягнуту форму. Міжтім'яна кістка велика, відокремлена швами від навколишніх кісток.

З інших особливостей будови черепа щура слід зазначити дуже крупні різцеві отвори в міжщелепних і верхньощелепних кістках. Нижня щелепа відрізняється чітким розвитком всіх відростків. Вона представлена зубною кісткою і рухомо з'єднується з черепом за допомогою вінцевого відростка. Тверде кісткове ньюбо утворене передщелепними, верхньощелепними, піднебінними кістками і їх відростками. Череп ссавців синапсидного типу.

Скелет кінцівок і їх поясів. Передня кінцівка складається з трьох відділів: плеча, передпліччя і кисті. Плечовий відділ включає одну кістку - плечову. Передпліччя утворене ліктьовою і променевою кістками. Кисть розділяється на зап'ястя, п'ясть і фаланги пальців.

Пояс передніх кінцівок представлений тільки лопаткою. Від коракоїду залишився лише зредукований коракоїдний відросток.

У задній кінцівці розрізняється 3 відділи - стегно, гомілка і стопа. Стегновий відділ містить одну кістку - стегно. Гомілка має велику гомілкову кістку і малу гомілкову кістку. Стегно зчленовується з гомілкою колінним суглобом, який захищений спереду колінною чашкою. Передплесно у проксимальному відділі містить дві кісточки - внутрішню (таранну) і зовнішню - п'яту. На відміну від плазунів і птахів, у ссавців

суглоб розташований між кістками гомілки і проксимальними кістками передплесна (гомілковостопний суглоб). Також в стопі розрізняють плесно і фаланги пальців.

Тазовий пояс ссавців складається з двох безіменних кісток, кожна з яких утворена зрощенням клубової, сідничної і лобкової кісток. У місці сходження цих кісток утворюється вертлужна западина для зчленування із стегновою кісткою. Таз у ссавців закритий.

Зарисувати:

1. Скелет ссавців (рис.48).
2. Будова хребця (рис.49).
3. Череп (рис.50).
4. Пояси кінцівок ссавців (рис.51).

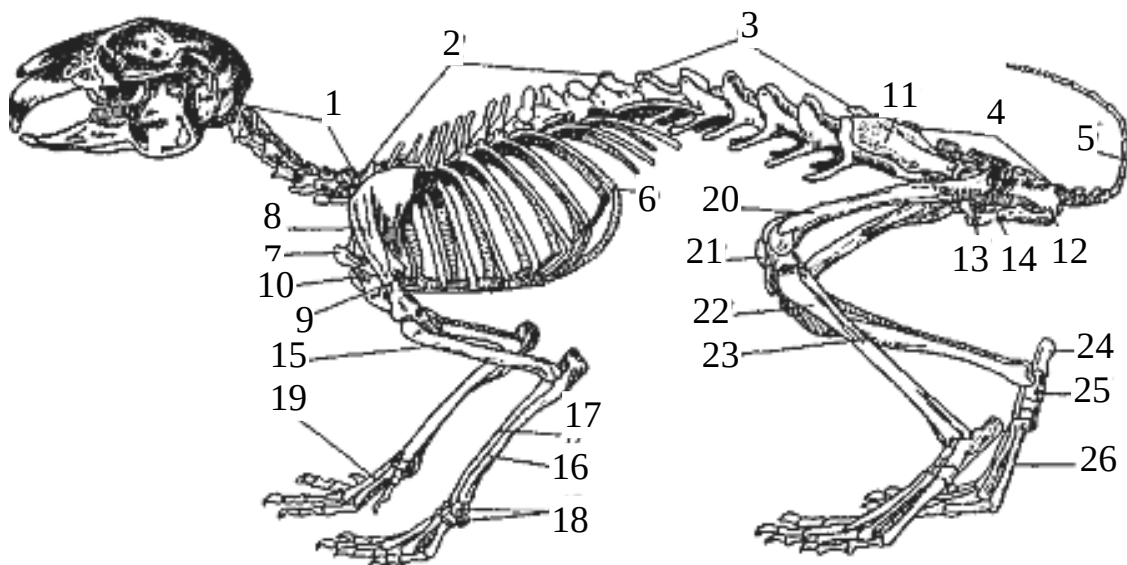


Рис. 48 - Скелет кролика:

1- шийні хребці, 2 - грудні хребці, 3 - поперекові хребці, 4 – крижі, 5 - хвостові хребці, 6 – ребра, 7 - рукоятка грудини, 8 – лопатка, 9 - акроміальний відросток лопатки, 10 - коракоїдний відросток лопатки. 11 - клубовий відділ безіменної кістки, 12 - сідничний відділ тієї ж кістки, 13 - лобковий відділ тієї ж кістки, 14 - замикальний отвір, 15 – плече, 16 - ліктьова кістка; 17 - променева кістка; 18 - зап'ястя; 19 - п'ясть; 20 – стегно, 21 - колінна чашка, 22 - велика гомілкорова кістка, 23 - мала гомілкорова кістка, 24 - кістка п'яти, 25 - таранна кістка, 26 - плесно

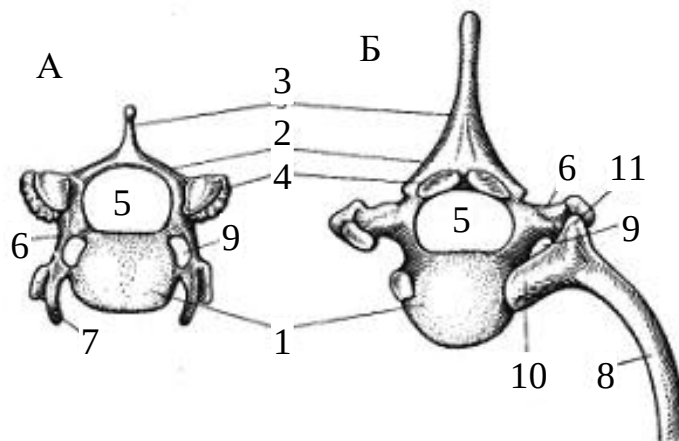


Рис.49 - Хребці ссавця ((А - шийний хребець; Б - грудний хребець):
 1 - тіло хребця, 2-верхня дуга, 3 - остистий відросток, 4 - зчленовані поверхні верхніх дуг (для зчленування сусідніх хребців), 5 - канал для спинного мозку, 6 - поперечний відросток, 7 - рудимент шийного ребра, 8 – ребро, 9 - отвір для кровоносних судин, 10 - головка ребра, 11 - горбок ребра

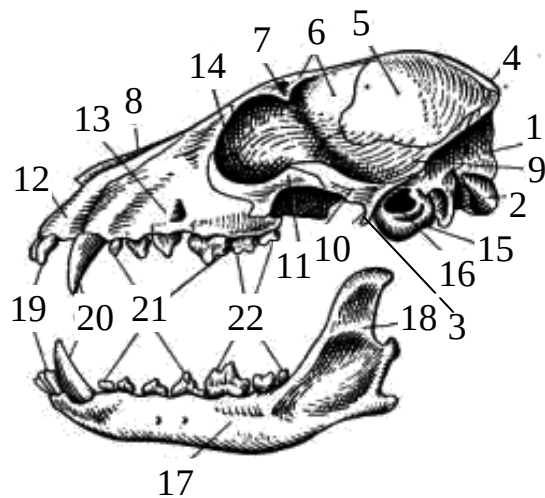


Рис.50 - Череп ссавця:

1 - потилична кістка, 2 - потиличний виросток, 3 - місце зчленування нижньої щелепи, 4 - міжтім'яна кістка, 5 - тім'яна кістка, 6 - лобова кістка, 7 - надчочнямковий відросток лобової кістки, 8 - носова кістка, 9 - скронева кістка, 10 - скуловий відросток скроневої кістки, 11 - скуласта кістка, 12 - передщелепна кістка, 13 - верхньощелепна кістка, 14 - слізна кістка, 15 - барабанна кістка, 16 - зовнішній слуховий прохід, 17 - щелепна кістка, 18 - вінцевий відросток щелепної кістки, 19 - різці, 20 - ікло, 21 - передкорінні зуби, 22 - корінні зуби

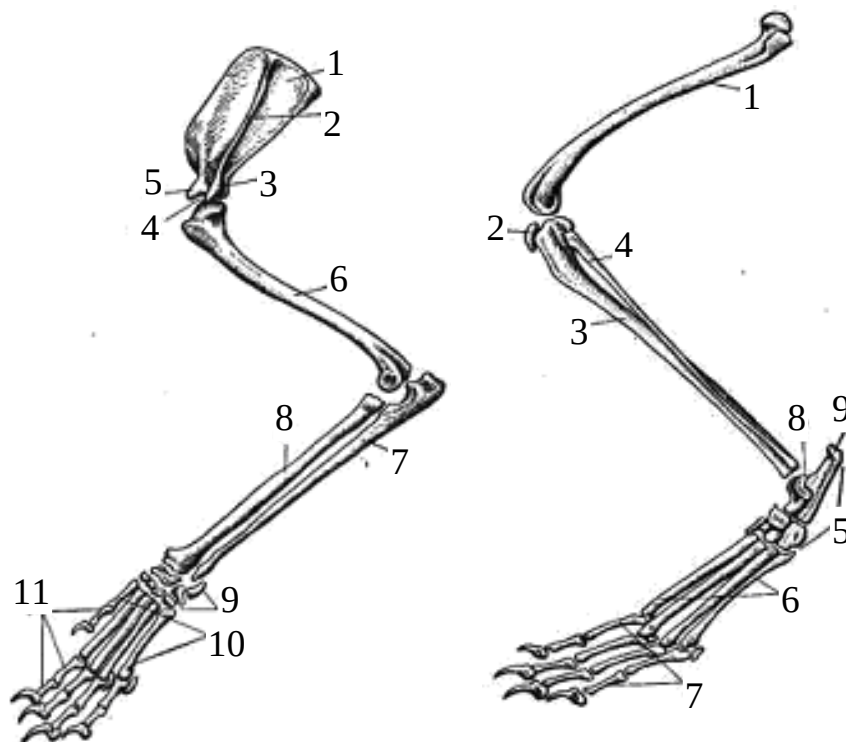


Рис.51 – Пояси кінцівок ссавця:

А - плечовий пояс і передня кінцівка (1 - лопатка, 2 - гребінь лопатки, 3 - акроміальний відросток, 4 - суглобова ямка, 5 - коракоїдний відросток, 6 - плечова кістка, 7 - ліктьова кістка, 8 - променева кістка, 9 - зап'ястя, 10 - п'ясть, 11 - фаланги пальців); Б - тазовий пояс (1 - клубова кістка, 2 - сіднична кістка, 3 - лобкова кістка, 4 - вертлюжна западина).

Контрольні питання:

1. Назвіть відділи скелета ссавців.
2. Охарактеризуйте осьовий скелет.
3. Охарактеризуйте череп ссавців.
4. Будова передньої кінцівки і плечового поясу.
5. Тазовий пояс і задня кінцівка ссавців.
6. Особливості будови скелета ссавців в порівнянні з попередніми класами хребетних тварин.
7. Дайте сучасне систематичне положення класу

Лабораторна робота № 15. Таксономічна діагностика хордових на прикладі молоді риб

Мета: Засвоїти методику роботи з визначниками таксонів хордових на основі систематичних ознак.

Матеріал і устаткування:

- визначники з різних таксономічних груп хордових;
- добірка фіксованих представників різних класів, рядів, родин, родів хордових.

Завдання. За дорученням викладача або на власний вибір виконати процедуру визначення запропонованого зоологічного об'єкту до ряду, родини. Попередньо засвоїти систему таксономічних ознак риб.

Зарисувати і описати схеми оцінки ознак:

1. Для молоді риб.
2. Для дорослих риб.

Схема оцінки систематичних ознак молоді риб.

Більшість риб з моменту вилуплення з ікринки і до перетворення на малька проходять так званий личинковий період життя, коли будова і зовнішні ознаки риб весь час міняються. Личинки, що вилупилися з ікринки, зовні зовсім не схожі на дорослих риб. У них є жовтковий мішок і тіло, оточене непарною ембріональною плавниковою складкою, яка тягнеться по спині від голови до хвоста, навколо хвоста і уздовж черева. Тіло личинки розділене на мускульні сегменти (міотомі). У момент вилуплення плавальний міхур ще не наповнений повітрям; він наповнюється повітрям пізніше, проте ще до закінчення розсмоктування жовткового мішка. Личинки, які тільки що вилупилися, залежно від особливостей екології окремих видів риб поведуться по-різному: одні лежать на дні (піскар), інші, маючи на голові спеціальні органи приклеювання, підвішуються до різних предметів і рослин (сазан, плітка, лящ, язь). Деякі з личинок бояться денного світла, ховаються під листям рослин, кореневищами, каменями (сом, укля, білоглазка, бички), інші - не уникають сонячного світла або байдужі до нього (вобла, судак, окунь) і так далі

У міру розсмоктування жовткового мішка будова тіла і поведінка личинок міняються. Личинки починають самостійно харчуватися, у них з'являються зачатки плавників: спочатку хвостового (нижня лопать), потім

спинного і анального. Закладки плавників (скупчення кліток мезенхіми) зовні нагадують як би ущільнені ділянки тканини. Тривалість личинкового періоду життя у різних видів риб неоднакова. З моменту вилуплення і до закінчення личинкового періоду - перетворення личинки на малька - в середньому проходить близько 1 місяця. Тривалість малькового періоду життя (сьогорічні мальки) може тривати від декількох місяців до одного року.

Личинковий період розвитку розпадається на дрібніші етапи (рис.52). Кожен етап - це такий відрізок розвитку риби, на якому відбуваються лише повільні, поступові зміни, але не здійснюється істотних якісних змін ні в будові, ні у функціях, ні в поведінці риби.

Характеристика періодів і етапів розвитку (рис.52)

I період передличинки (етапи А-В)

Жовтковий мішок ще зберігається. Плавникова складка починає диференціюватися на спинну, хвостову і черевну частини. Плавальний міхур наповнений повітрям (мал. 1,6).

II період - ранні личинки (етапи Сі- Сj)

Жовткового мішка немає. Плавникова складка (облямівка) велика, диференційована на спинний, хвостовий і прианальний відділи. У хвостовому плавнику на початку періоду з'являються мезенхимні промені в нижній лопаті хвоста, до кінця періоду плавник стає дволопатеvim, промені кісткові.. До кінця періоду з'являються і зачатки черевних плавників, плавникова складка значно зменшується, найбільш широкою вона залишається в черевній частині (прианальна складка).

III період - пізні личинки і ранні мальки (етапи D1- D₂)

На початку періоду мезенхимні промені в черевних плавниках поступово перетворюються на кісткові. У решті всіх плавників промені в цей час вже повністю сформовані. Прианальна плавникова складка зникає. З'являється луска. Личинки перетворюються на мальків.

IV період – сьогорічні мальки (памолодь) (етапи E-G)

Все тіло сформоване. Нагадують дорослих риб. Відрізняються від них пропорціями (співвідношенням) окремих частин тіла, розмірами плавників, голови, око і тому подібне.

При визначенні памолоді найважливішими відмітними систематичними ознаками є:

для передличинок - форма тіла, голови, розташування рота, жовткового мішка, наявність або відсутність жирової краплі в жовтковому мішку, співвідношення довжини тулубового і хвостового відділів, наявність

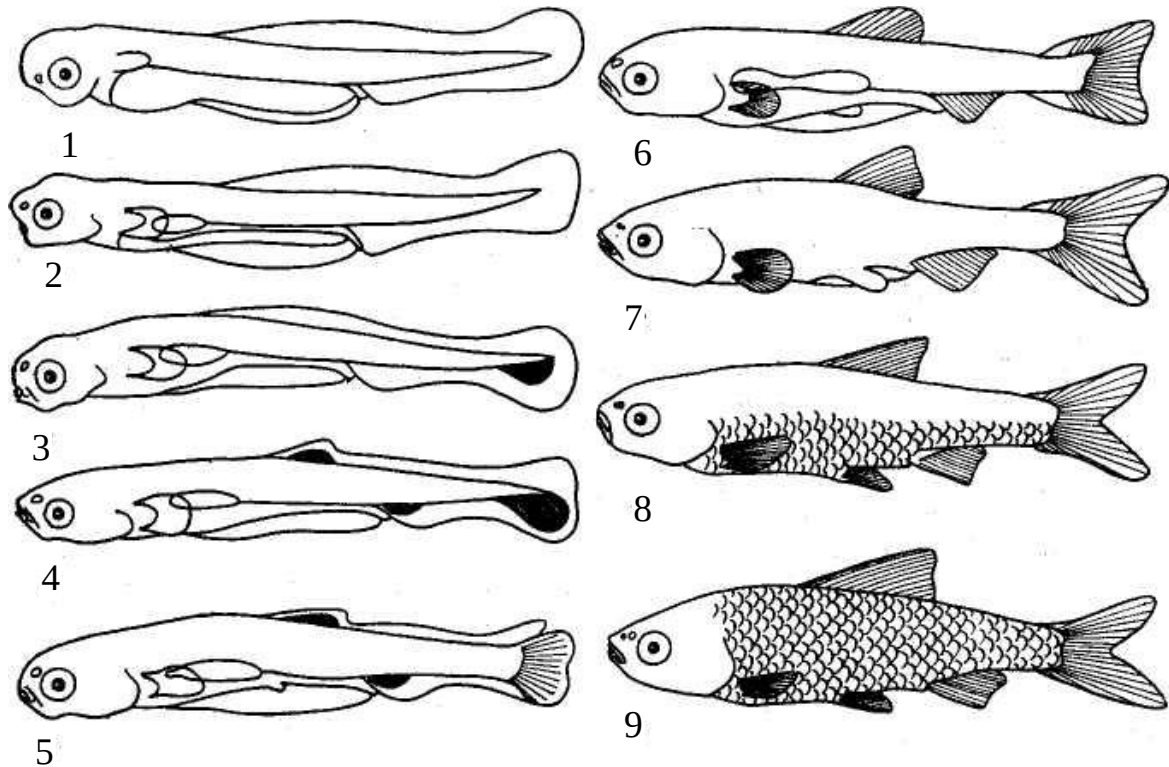


Рис.52 - Схематичне зображення розвитку вобли по етапах:
1-етап А; 2-етап В; 3-етап Сі; 4 - етап Сj; 5 - етап D1; 7 - етап D₂; 8 - етап E; 9 - етап F і етап G.

Систематичні ознаки, що використовуються у визначенні молоді риб

При визначенні молоді риб з морфологічних ознак використовуються наступні:

- зачатки вусиків або горбків, кількість мускульних сегментів в тулубі і хвості, форма плавникової облямівки (складки), розташування пігменту;
- для ранніх личинок - форма тіла, голови, розташування рота, співвідношення довжини тулубового і хвостового відділів, наявність горбків або вусиків, наявність зубів на щелепах, кількість мускульних сегментів в тулубі і хвості, розташування закладок спинного (спинних) і анального плавників, розташування пігменту;
- для пізніх личинок і ранніх мальків - форма тіла, голови, розташування рота, співвідношення довжини тулубового і хвостового відділів, наявність вусиків, зубів на щелепах,

розташування черевних плавників, кількість променів в спинних і анальному плавниках;

для мальків і сьогорічної памолоді - форма тіла, голови, розміри і положення рота, наявність зубів, число вусиків, розташування D і A, розташування D і V, число променів гіллястих і не гіллястих, число луски в бічній лінії або характер, число і розташування жучок, горбків, „зерняток” на голові і тілі.

Основні морфологічні елементи визначення молоді риб

Форма жовткового мішка (рис.53):

1. *Грушовидна* - жовтковий мішок має форму груші з передньою більш роздутою і короткою частиною і задньою - вузькою і довгою частиною, так званим пальцеподібним відростком. Грушовидний жовтковий мішок у личинок тягнеться уздовж всієї черевної частини тіла (кишечника) майже до анального отвору (вобла, сазан, карась і ін.).



Рис.53 - Форма жовткового мішка у передличинок риб:
а - грушовидна (вобла), б - сигароподібна (уклея), в - яйцевидна (щука).

2. *Сигароподібна* - жовтковий мішок формою нагадує сигару. Передня, ширша, частина поступово переходить у вужчу задню частину жовтка (чехоня, уклея). Жовток тягнеться уздовж всього кишечника.
3. *Яйцевидна* - жовтковий мішок формою нагадує яйце і займає приблизно половину або трохи більш половини довжини кишечника (щука, оселедцеві, окуневі)

Форма плавникової облямівки (складки).

Плавникова облямівка у личинок риб з моменту вилуплення з ікринки і до кінця личинкового періоду поступово міняє свою форму. Форма її в хвостовому відділі, в місці формування хвостової лопаті для деяких видів на етапах А-В (передличинки) служить систематичною ознакою.

1. *Пряма*, рівна, широка облямівка не має виїмок в основі хвостового плавника. Ширина її (висота) рівна або більше висоти тіла в хвостовому відділі (щука, сом, в'юни, деякі коропові) (рис. , а).

2. *Виїмчаста*, увігнута, вузька облямівка в хвостовому відділі на етапі А і на початку етапу В на місці формування основи хвостового плавника вже має виїмки; хвостова лопать починає відособлятися. Висота плавникової облямівки в хвостовому відділі менше висоти тіла (більшість корокових риб) (рис.54).

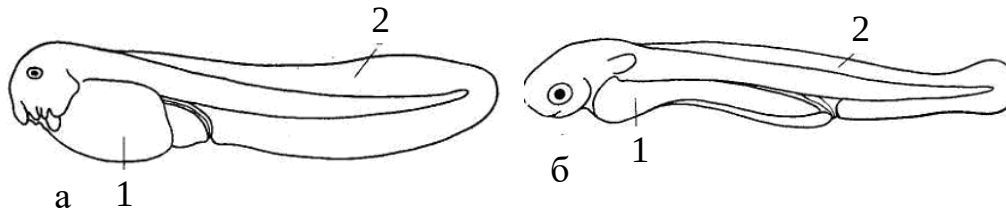


Рис.54 - Форма плавникової облямівки:

а - пряма, широка, вигинів на місці хвостової лопаті немає (сом); б - вузька, на місці хвостової лопаті зігнута (вобла); 1 - жовтковий мішок; 2-плавникова облямівка

Підрахунок мускульних сегментів в тулубі і хвості робиться роздільно. Кількість сегментів в тулубі треба вважати, починаючи від заднього краю слухової бульбашки і до кінця анального отвору. Першим тулубовим сегментом вважається сегмент, прилеглий до слухової бульбашки (рис.55), останнім тулубовим сегментом вважається той, який розташований проти анального отвору (рис.55). Початком хвостового відділу служить перший сегмент, що починається позаду анального отвору. Несегментована ділянка хорди при підрахунку хвостових сегментів не враховується.

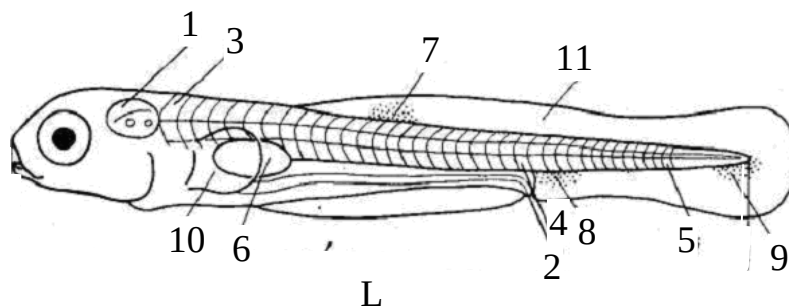


Рис.55 - Схема будови личинок риби:

1- слухова бульбашка, 2 - анальний отвір, 3 - перший тулубовий сегмент, 4 - останній тулубовий сегмент, 5 - останній хвостовий сегмент, 6 - плавальний міхур, 7 - закладка спинного плавника, 8 - закладка анального плавника, 9 - закладка хвостового плавника, 10 - грудний плавник, 11 - плавникова облямівка, L - довжина тіла личинки.

Контрольні питання:

1. Схема оцінки систематичних ознак молоді риб.
2. Характеристика періодів і етапів розвитку.
3. Систематичні ознаки, що використовуються у визначенні молоді риб.

ЛІТЕРАТУРА

1. Веселов Е. А., Кузнецова О. Н. Практикам по зоологии: Учеб. пособие для с.-х. вузов.-3-е изд., дот.-М.: Высш. школа,, 1979.- 240 с.
2. Ильмаст Н.В. Введение в ихтиологию (учебное пособие).. – Петрозаводск: Карельский научный центр РАН. 2005. 148 с.
3. Коблицкая А. Ф.Определитель молоди пресноводных рыб. М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1981. —208 с.
4. Лабораторный практикум по зоологии позвоночных: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / В. М. Константинов, СП. Шаталова, В.Г. Бабенко и др.; Под ред. В.М. Константинова. — М.: Издательский центр «Академия», 2001. — 272 с.
5. Методические рекомендации к лабораторным занятиям по курсу
6. «Зоология» / сост. О.В.Янчуревич. – Гродно : ГрГУ, 2006. – 59 с
7. Наумов Н. П., Карташев Н. Н. Зоология позвоночных. - Ч. 2. - Пресмыкающиеся, птицы, млекопитающие: Учебник для биолог. спец. ун-тов.-М.: Высш. школа, 1979.
8. Писанец Е. М. Амфибии Украины (справочник-определитель земноводных Украины и сопредельных территорий). — Киев: Зоологический музей ННПМ НАН Украины, 2007. — 312 с.

ЗБІРНИК МЕТОДИЧНИХ ВКАЗІВОК
ДО ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ З ДИСЦИПЛІНИ
«ЗООЛОГІЯ »

Укладач: Килимник О.М.

Підп. до друку
Умовн. друк. арк.

Формат
Тираж

Папір
Зам. №

Надруковано з готового оригінал-макета

Одеський державний екологічний університет
65016, м. Одеса, вул. Львівська, 15
