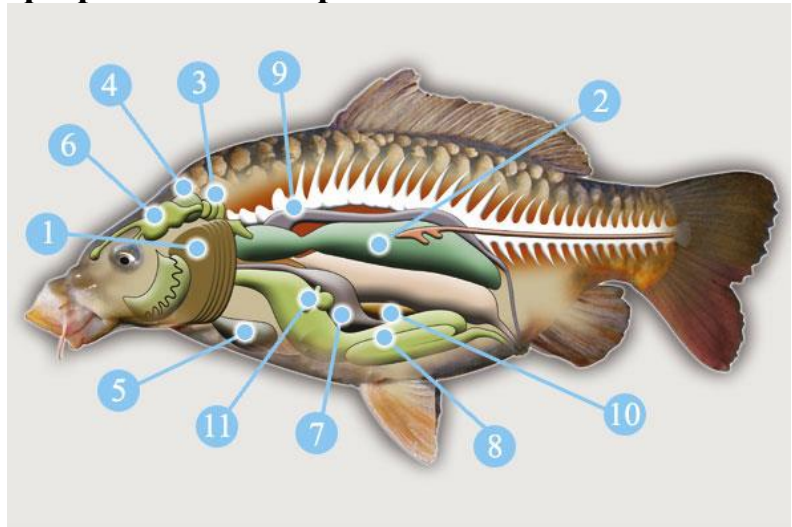
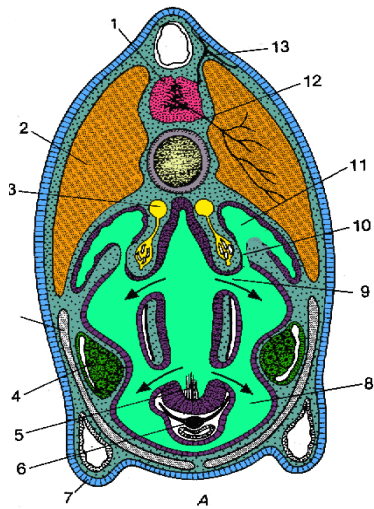
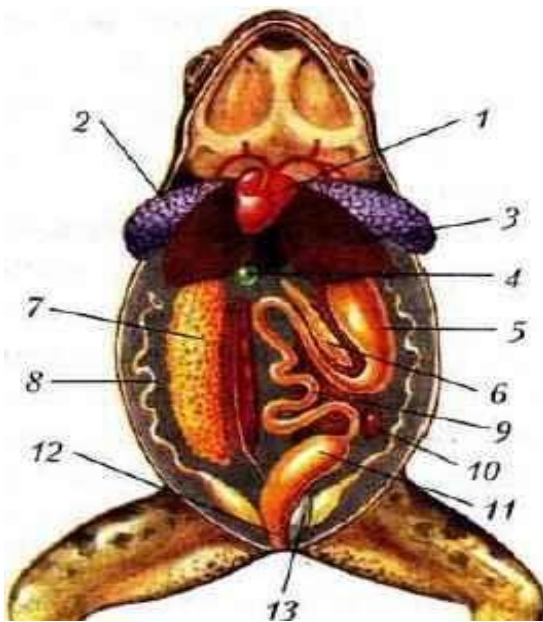


**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**
Кафедра біології тварин



ЗООЛОГІЯ ХОРОДОВИХ

Лабораторний практикум



Напрями підготовки
6.090201 «Водні біоресурси та аквакультура»,
6.130200 «Технологія виробництва та переробки продукції
тваринництва»

Київ – 2015

УДК 591 (075.8)

ББК 28.6 Я 7

Г 34

У посібнику дається коротка характеристика організації хордових тварин їх класифікація, порядок виконання лабораторних робіт, набір ілюстрацій, сприяючих виконанню лабораторних робіт та оформленню зошитів. Крім цього для кожного класу даються таблиці для визначення.

Укладачі: **Захаренко Микола Олександрович**, доктор біологічних наук, професор, член-кореспондент НААН України, завідувач кафедри гігієни та санітарії тварин імені професора А.К. Скороходька;

Митяй Іван Сергійович, кандидат біологічних наук, доцент кафедри загальної зоології та іхтіології НУБіП України;

Курбатова Інна Миколаївна, кандидат біологічних наук, доцент кафедри загальної зоології та іхтіології НУБіП України;

Дегтяренко Олена Володимирівна, кандидат біологічних наук, старший викладач кафедри загальної зоології та іхтіології НУБіП України.

Рецензенти: Серебряков В.В., доктор біологічних наук, професор, завідувач кафедри зоології Київського національного університету імені Тараса Шевченка;

Демченко В.О., доктор біологічних наук, Завідувач Міжвідомчої лабораторії моніторингу екосистем Азовського басейну Інституту морської біології та Мелітопольського державного педагогічного університету.

Вовк Н.І., доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач кафедри аквакультури Національного університету біоресурсів і природокористування України.

Рекомендовано Вченою радою науково-навчального інституту тваринництва та водних біоресурсів Національного університету біоресурсів і природокористування України (протокол № ____ від _____ 2015 року для підготовки фахівців ОКР «Бакалавр» з напрямів підготовки 6.090201 «Водні біоресурси та аквакультура», 6.130200 «Технологія виробництва та переробки продукції тваринництва»

Зоологія хордових: навчальний посібник / [Укладачі: Захаренко М.О., Митяй І.С., Курбатова І.М., Дегтяренко О.В.] – К.: вид-во ТОВ «АГРАР МЕДІА ГРУП», 2015. – 380 с.

ISBN

УДК 591 (075.8)

ББК 28.6 Я 7

Формат 60x84/16. Папір оф. Гарнітура «Таймс».

Ум. друк. арк. 16,0. Наклад 300 прим.

Видавництво ТОВ «АГРАР МЕДІА ГРУП» Свідоцтво ДК 3651 від 22.12.2009 р.

04080, м. Київ, вул. Новокостянтинівська, 4- А, Тел. 361-53-06, 463-66-94

ЗМІСТ

Вступ	4
Розділ 1. Тип Хордові (Chordata). Нижчі хордові	5
1.1. Підтип Безчерепні Acrania	7
1.2. Підтип Напівхордові Hemichordata	13
1.3. Підтип Оболонкові (Покривники) – Tunicata	16
Розділ 2. Підтип Хребетні або Черепні –Vertebrata. Seu Craniata	26
2.1. Відділ безщелепні Agnatha, або Ентобранхіати Entobranchiata	27
2.2. Визначення представників круглоротих	33
Розділ 3. Відділ Щелепнороті Gnathostomata	36
3.1. Надклас Риби Pisces	36
3.2. Клас хрящові риби Chondrichthyes	46
3.3. Особливості організації окремих представників хрящових риб	55
3.4. Клас кісткові риби Osteichthyes	64
3.5. Характеристика окремих представників кісткових риб	78
3.6. Визначення представників надкласу Риби	106
Розділ 4. Надклас Чотириногі Tetrapoda. Нижчі наземні хребетні	112
4.1. Клас Земноводні, або амфібії – Amphibia	112
4.2. Характеристика окремих представників Земноводних	129
4.4. Визначення представників Земноводних	134
4.5. Клас Плазуни, або Рептилії Reptilia	139
4.6. Характеристика окремих представників Плазунів	160
4.7. Визначення представників Плазунів	175
Розділ 5. Вищі хребетні	181
5.1. Загальна характеристика представників класу Птахи Aves	181
5.2. Характеристика окремих представників Птахів	206
5.3. Визначення представників Птахів	233
5.4. Клас Ссавці - Mammalia	237
5.5. Характеристика окремих представників Ссавців	265
5.6. Визначення представників Ссавців	292
Додаток 1	298
Додаток 2	301
Список використаних джерел	379

ВСТУП

Зоологія – наука про тварин. Історично сучасна зоологія склалася як система наукових дисциплін про тварин. В зоології виділяють, з одного боку, дисципліни, що вивчають окремі великі систематичні групи тварин, а з іншого – науки про будову, життєдіяльності, розвитку тварин, їхні зв'язки з навколишнім середовищем, про їх еволюції та ін. Причому всі ці науки об'єднуються в два розділи: зоологію безхребетних, що досліджує 23 типу тварин зоологію хребетних, що вивчає всього один тип – хордових. Хордові — вищий тип тваринного світу, що об'єднує понад 40 000 видів, різноманітних за розмірами, зовнішнім виглядом і середовищем існування.

Зоологія хордових є фундаментальною дисципліною в системі підготовки спеціалістів на факультеті тваринництва та водних біоресурсів. Вона дає першочергові знання про зовнішню та внутрішню будову тварин, що мають хорду та хребет, про їх спосіб життя, пристосування до умов навколишнього середовища, поширення на земній кулі. Вона розглядає систематику, еволюції тварин та їх значення в природі та житті людини. Ця наука є основою сільськогосподарських дисциплін таких, як: анатомія, гістологія, фізіологія сільськогосподарських тварин, екологія, зоогігієна, паразитологія, патологічна анатомія, фармакологія, ветеринарна і санітарна експертиза, хвороби рогатої худоби, риб, хвороби птахів, хвороби собак і хутрових звірів, годівля і розведення різних груп сільськогосподарських тварин. Зоологія є також прикладною дисципліною для спеціалістів ветеринарної медицини, технології виробництва та переробки продукції тваринництва, рибництва та інших галузей агропромислового комплексу.

Посібник написаний українською мовою на основі сучасних наукових даних. Кожна група тварин розглядається за схемою: загальна характеристика, систематика, особливості організації окремих представників, походження, еволюція та практичне значення. Добре ілюстрований малюнками, які полегшують засвоєння матеріалу та розвивають творчі здібності студентів.

Посібник призначений для студентів сільськогосподарських вишів ОКР «Бакалавр» з напрямів підготовки 6.090201 «Водні біоресурси та аквакультура», 6.130200 «Технологія виробництва та переробки продукції тваринництва».

Лабораторна робота 1. ТИП ХОРДОВІ. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА. ПІДТИП БЕЗЧЕРЕПНІ (ACRANIA)

Характерними особливостями хордових є наявність у дорослому стані або під час зародкового розвитку таких утворень (рис. 1):

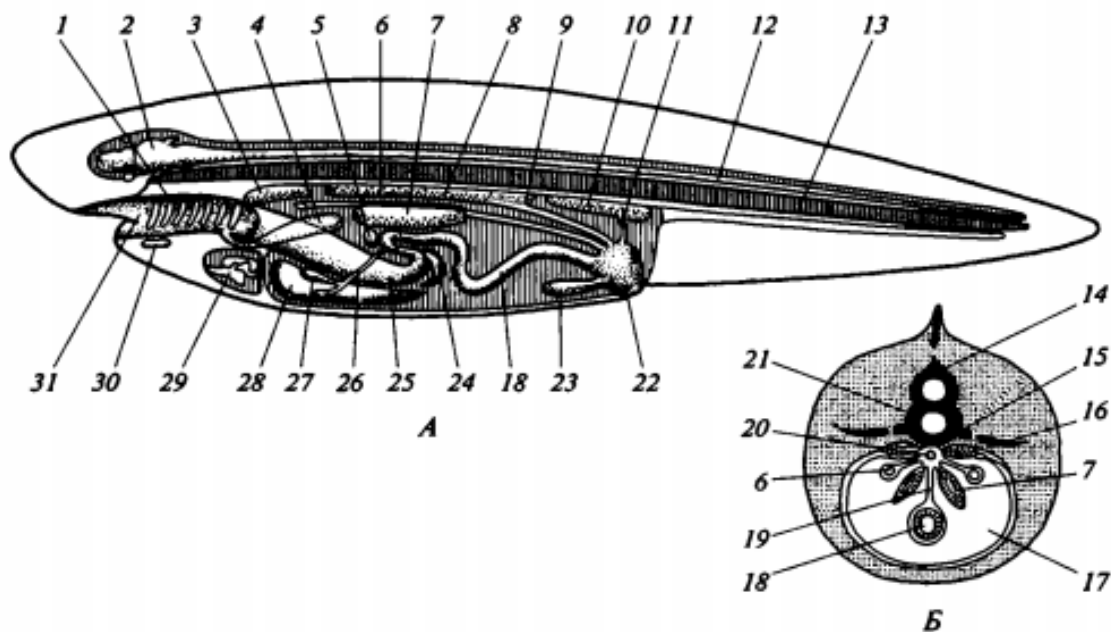


Рис. 1. Схеми будови тіла хордових тварин:

А - сагітальний розріз; Б - поперечний розріз в області тулуба; 1 - зяброві щілини; 2 - головний мозок; 3 - головна нирка (пронефрос); 4 - легені (або плавальний міхур); 5 - підшлункова залоза; 6 - Мюллерів канал (яйцевод); 7- гонада; 8- тулубова нирка (мезонефрос); 9 - Вольфів канал; 10 - тазова нирка (метанефрос); 11 – вторинний сечовід; 12 - спинний мозок; 13 - хорда; 14 - верхня (невральна) дуга хребця; 15 - нижня дуга хребця; 16 - ребро; 17 - целом; 18 - кишка; 19 - брижа; 20 - спинна аорта; 21 - тіло хребця; 22 - клоака; 23 - сечовий міхур; 24 - селезінка; 25 - шлунок; 26 - жовчна протока; 27 - жовчний міхур; 28 - печінка; 29 - серце; 30 - щитовидна залоза; 31 - ротоглоткова порожнина

1. Розвинений осьовий скелет представлено хордою, або хребетним стовпом.

2. Центральна нервова система представлена нервовою трубкою ектодермального походження з внутрішньою порожниною - невроцелом. Вона розташована на спинному боці тіла над хордою.

3. Передній відділ кишкової трубки (глотка) пронизаний зябровими щілинами. Вони виконують функцію дихання нижчих хордових і нижчих хребетних та ембріонів вищих хребетних тварин.

4. Кровоносна система займає вентральне (черевне) положення.

Крім цих, спільних ознак, хордові мають ознаки, які властиві іншим типам тварин:

- вторинний ротовий отвір (характерний для голкошкірих, погонофор та щетинкощелепних);

- білатеральна симетрія (проявляється в багатьох безхребетних);
 - вторинна порожнина - целом (зустрічається в голкошкірих, щелепноротих, молюсків, членистоногих та кільчастих черв'яків).
 - поsegmentне метамерне розташування головних систем органів.
- Зовнішня сегментація відсутня.

Бехребенті і хордові тварини мають взаємопротилежне розміщення внутрішніх органів (рис. 2).

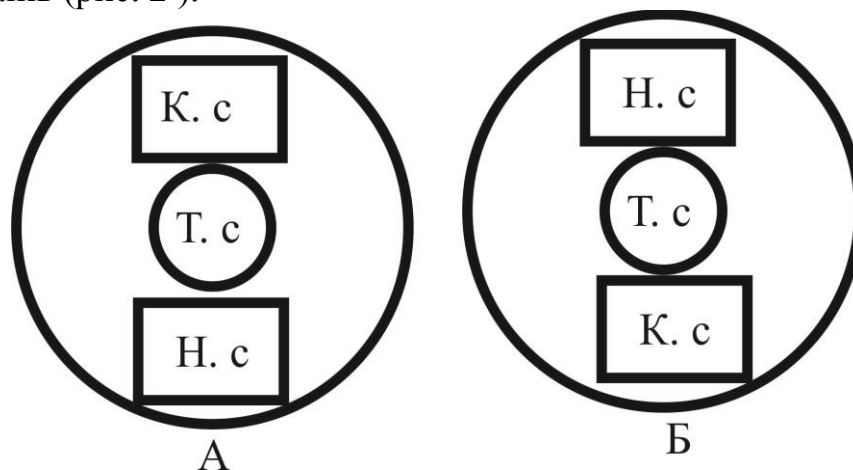


Рис. 2. Схема взаємного розміщення систем органів безхребетних (А) і хордових тварин (Б): К.с. – кровоносна система; Т.с. – травна система; Н.с. - нервова система

СИСТЕМАТИКА ХОРДОВИХ

Хордові тварини поширені по всій земній кулі, вони населяють усі екологічні сфери. Тип хордових поділяється на 4 підтипи:

Тип Хордові – Chordata

Підтип 1. Безчерепні – Acrania

Клас Головохордові – Cephalochordata

Підтип 2. Покривники (Личинкохордові) – Tunicata, seu Urochordata

Клас Асцидії – Ascidae

Клас Сальпи – Salpae

Клас Апендикулярії – Appendiculariae

Підтип 3. Хребетні, або Черепні – Vertebrata, seu Craniota

Відділ Безщелепні – Agnatha

Клас Круглороті – Cyclostomata

Відділ щелепнороті – Gnathostomata

Первинноводні – Anamnia

Надклас Риби – Pisces

Клас Хрящові риби – Chondrichthyes

Клас Костисті риби – Osteichthyes

Надклас Четвероногі – Tetrapoda (Quadrupeda)

Клас Земноводні – Amphibia

Первинноназемні – Amniota

Клас Плазуни – Reptilia

Клас Птахи – Aves

Клас Ссавці – Mammalia (Theria)

ПІДТИП БЕЗЧЕРЕПНІ (ACRANIA)

До безчерепних (Acrania) належить примітивна група нижчих хордових тварин, у яких найбільш яскраво виражені головні ознаки всього типу. Вони займають проміжне положення між нижчими хордовими і хребетними.

Найбільш характерними ознаками підтипу є:

- повна сегментація тіла, невідособлений головний відділ;
- хорда заходить у головний відділі тулуба;
- хорда значно довша, ніж нервова трубка;
- відсутність черепної коробки в передній частині тіла;
- відсутність хребетного стовпа навколо хорди;
- наявність атріальної порожнини;
- замкнена кровоносна система. Серце – відсутнє;
- відсутність парних кінцівок;
- епідерміс одношаровий;
- нефридіальна видільна система;
- поперечно смугаста мускулатура представлена міомерами.

Зараз відомо близько 30 видів цього підтипу, об'єднаних всього в один клас, який утворює один ряд і три родини.

Підтип **БЕЗЧЕРЕПНІ – ACRANIA**

Клас **ГОЛОВОХОРДОВІ – CEPHALOCHORDATA**

Ряд **ЛАНЦЕТНИКОПОДІБНІ – AMPHIOXIFORMES**

Родина **БРАНХІОСТОМОВІ – BRANCHIOSTOMIDAE**. Тварини мають симетричну будову тіла. Налічується близько 20 видів типових ланцетників, серед яких найголовнішими представниками є: звичайний, або європейський ланцетник (*Branchiostoma lanceolatum*) і азіатський ланцетник (*B. belcheri*).

Ланцетник – напівпрозора морська тварина довжиною до 8 см. Зустрічається найчастіше на піщаних ділянках дна, на глибинах до 30 м, де він заривається в ґрунт і виставляє назовні лише передню частину тіла. Свою назву ланцетник одержав за особливу форму хвостового відділу, схожого на ланцет. Тіло стиснуте з боків. Вздовж спини тягнеться невелика згортка – спинний плавець, яка обрамляє хвостовий відділ тіла, утворюючи ланцетоподібний хвостовий плавець. На передньому кінці тіла, на нижній його частині, розташовується передротова лійка, що несе 10-20 пар щупалець, на дні якої знаходиться ротовий отвір.

Шкірні покриви ланцетника, як і у всіх хордових, складаються із двох шарів: епідермального (зовнішнього) і коріуму (внутрішнього). Епідерміс одношаровий, зовні покритий тонким шаром кутикули. Коріум представлений тонким шаром драглистої сполучної тканини.

Хорда виконує функцію осьового скелету, проходить від переднього до заднього кінця тіла й називається в ланцетника нотохорд.

Мускулатура представлена м'язовими сегментами – міомерами, розділеними сполучними перегородками – міосептами.

Центральна нервова система представлена товстостінною нервовою трубкою, що лежить над хордою, причому передній її кінець не доходить до кінця хорди (звідси назва класу «Головохордові»).

Органи чуття прості: світлочутливі очки Гессе; механічні подразнення сприймаються нервовими закінченнями в поверхневому шарі шкіри й ротовими щупальцями, тут же розташовані й хеморецептори, що сприймають хімічні подразнення. На передньому кінці тіла є нюхова ямка Келікера.

Живлення та дихання. Живлення пасивне. Ротовий отвір знаходиться на дні передротової лійки, яка оточена щупальцями. Рухом щупалець створюється потік води, який із глотки надходить через зяброві щілини в навколозяброву порожнину й через атріопор у зовнішнє середовище. На дні глотки тягнеться жолобок, вистелений залозистими й миготливими клітинами – ендостиль. Ендостиль вистелений війками які створюють рух води. Вода проходячи через зяброві щілини віддає кисень капілярам зябер. Поживні речовини осідають на дно глотки. Різко звужена на задньому кінці глотка переходить у коротку кишку. Кишка пряма, не підрозділяється на відділи. Від черевного боку шлунка іде сліпий печінковий виріст, який гомологічний печінці хребетних. Неперетравлені рештки виводяться через анальний отвір.

Кровоносна система ланцетника замкнена й представлена рядом судин, що несуть безбарвну кров. Серце відсутнє, потік крові створюється пульсуючою черевною аортою й приносними зябровими артеріями – «зябровими серцями». Коло кровообігу одне.

Видільна система представлена численними (до 100 пар) нефридіями, що розташовуються в області глотки. Нефридій є каналцем вздовж якого тягнуться нефростоми та булаво видні клітини – соленоцити.

Репродуктивна система, розмноження й розвиток. Ланцетники роздільностатеві. Статеві гонади (близько 25 пар) є метамерно розташовані округлі здуття на стінці тіла, пов'язані з атріальною порожниною. Дозрілі статеві продукти через розрив стінки гонади потрапляють у навколозяброву порожнину, а потім через атріопор – назовні, де відбувається запліднення.

ХІД ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ

Розгляд просвітленого тотального препарату. Вивчення препарату проведіть під малим збільшенням мікроскопа.

1. На препараті знайдіть передній кінець тваринки і розгляньте:

- а) передній кінець хорди, який добре відрізняється від інших органів своєю загостреністю;
- б) передній кінець нервової трубки з вічками Гессе;
- в) передротову лійку з щупальцями і парус і його пальцеві вирости; ямку Келікера;

2. Пересуваючи препарат в напрямку до заднього кінця тіла, розгляньте:

- а) зябровий відділ глотки з зябровими щілинами;
- б) печінковий виріст, який розташований в задній частині Зябрового апарату
- в) маленькі пальцевидні промені, що підтримують спинну складку;.

3. Розгляд препарату поперечного зрізу через тіло в районі глотки:

- а) знайдіть непарний спинний плавець і парні метаплевральні складки;
- б) хорду, або спинну струну;
- в) нервову трубку, яка розміщена над хордою та центральний канал нервоцель;
- г) мускулатуру- міомери, та сполучнотканинні перегородки-міосепти.
- д) глотку, стінки якої пронизані зябровими щілинами.
- е) ендостиль і надглоткову борозну, навколозяброву, або атріальну порожнину
- є) навколозяброву, або атріальну порожнину, яка значно витісняє целом, залишаючи його тільки у вигляді субхордального і субендостильного каналів.
- ж) корені спинної аорти і черевну аорту. На поперечних зрізах, що пройшли с задній частині глотки, або в районі печінкового виросту видно ще і печінковий виріст

ВИВЧИТИ, АБО ЗАМАЛЮВАТИ РИСУНКИ ТА ПІДПИСАТИ

Завдання 1. На фіксованому препараті ланцетника вивчини зовнішню будову ланцетника (рис 1): знайти передротовий отвір з щупальцями, атріопор, анальний отвір, м'язову систему (міомери і міосепти) (рис. 3).



Рис. 3. Зовнішня будова ланцетника:

1 – зяброві щілини; 2 – щупальця; 3 – передротова лійка; 4 – нервова трубка; 5 – хорда; 6 – хвостовий плавець; 7 – анальний отвір; 8 – атріопор; 9 – бокові складки

Завдання 2. На фіксованому препараті вивчити під лупою і мікроскопом внутрішню будову ланцетника на поздовжньому розрізі. Замалювати і підписати хорду, нервову трубку, очки Гессе, глотку, кишку, печінковий виріст, статеві залози (рис. 4)..

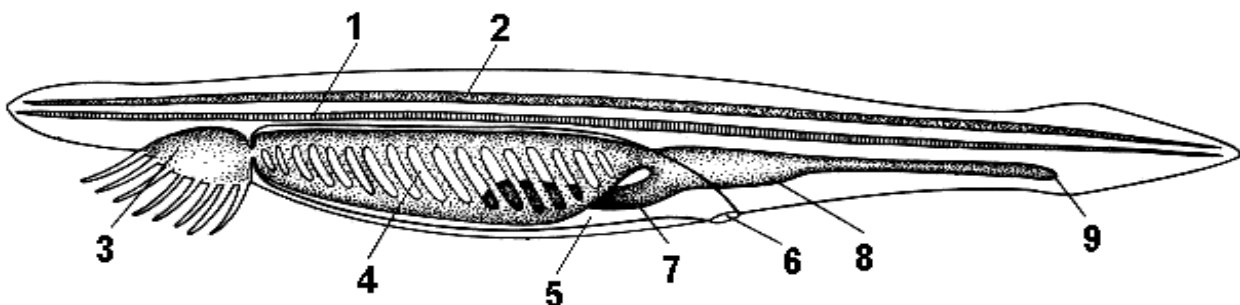


Рис. 4. Поздовжній розріз ланцетника:

1 – хорда; 2 – нервова трубка; 3 – ротова порожнина; 4 – зяброві щілини в глотці; 5 – навколозяброва порожнина; 6 – атріопор; 7 – печінковий виріст; 8 – кишка; 9 – анальний отвір.

Завдання 3. На препаратах поперечного зрізу в ділянці зябрового відділу і кишки Вивчити під мікроскопом внутрішню будову ланцетника (рис. 5).

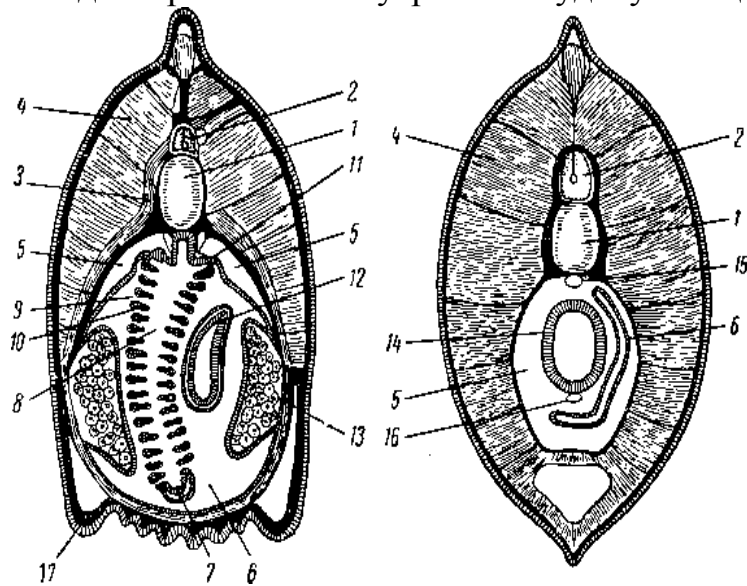


Рис. 5. Будова ланцетника на поперечному зрізі

А – на рівні зябрової ділянки; Б – на рівні середньої кишки: 1 – нервова трубка; 2 – міомер (мускулатура); 3 – корені спинної аорти; 4 – статеві залози (яєчники); 5 – гіпобранхіальна борозна (ендостиль); 6 – черевна аорта; 7 – метаплевральні складки; 8 – навколозяброва (атріальна) порожнина; 9 – зяброві щілини; 10 – нефридії; 11 – целом; 12 – черевний нерв; 13 – спинний нерв; 14 – хорда; 15 – підкишечна вена; 16 – спинна аорта; 17 – спинний плавець.

Завдання 4. На схемі будови кровоносної системи ланцетника розглянути черевну аорту, приносні та виносні зяброві аорти, сонні артерії, спинну аорту, підкишкову вену, ворітну систему печінкового виросту, печінкову вену (рис. 6).

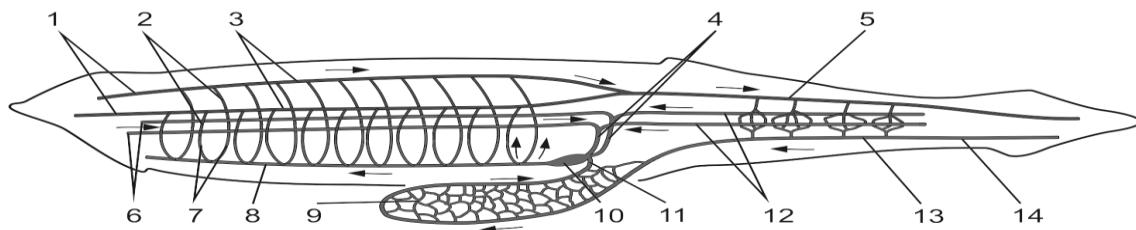
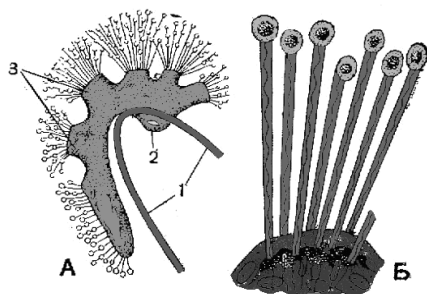


Рис. 6. Кровоносна система ланцетника

1 – черевна аорта; 2 – зяброві артерії; 3 – корні аорти; 4 – сонні артерії; 5 – спинна аорта; 6 – передні кардинальні вени; 7 – задні кардинальні вени; 8 – протоки Кюв'є; 9 – венозний синус; 10 – підкишкова вена; 11 – ворітна система печінкового виросту; 12 – печінкова вена; 13 – хвостова вена

Завдання 5. Вивчити будову видільної системи ланцетника (рис. 7) .



А – цілий каналець з нефростомами та соленоцитами: 1 – верхній кінець зябрової щілини; 2 – отвір ниркового каналця в навколозяброву порожнину; 3 – нефростоми;

Б – частина стінки видільного каналця з сидячими на ньому соленоцитами

Рис. 7. Видільна система ланцетника.

Завдання 6. Вивчити схему розвитку ланцетника, та вивчити основні стадії дроблення ланцетника (рис. 8).

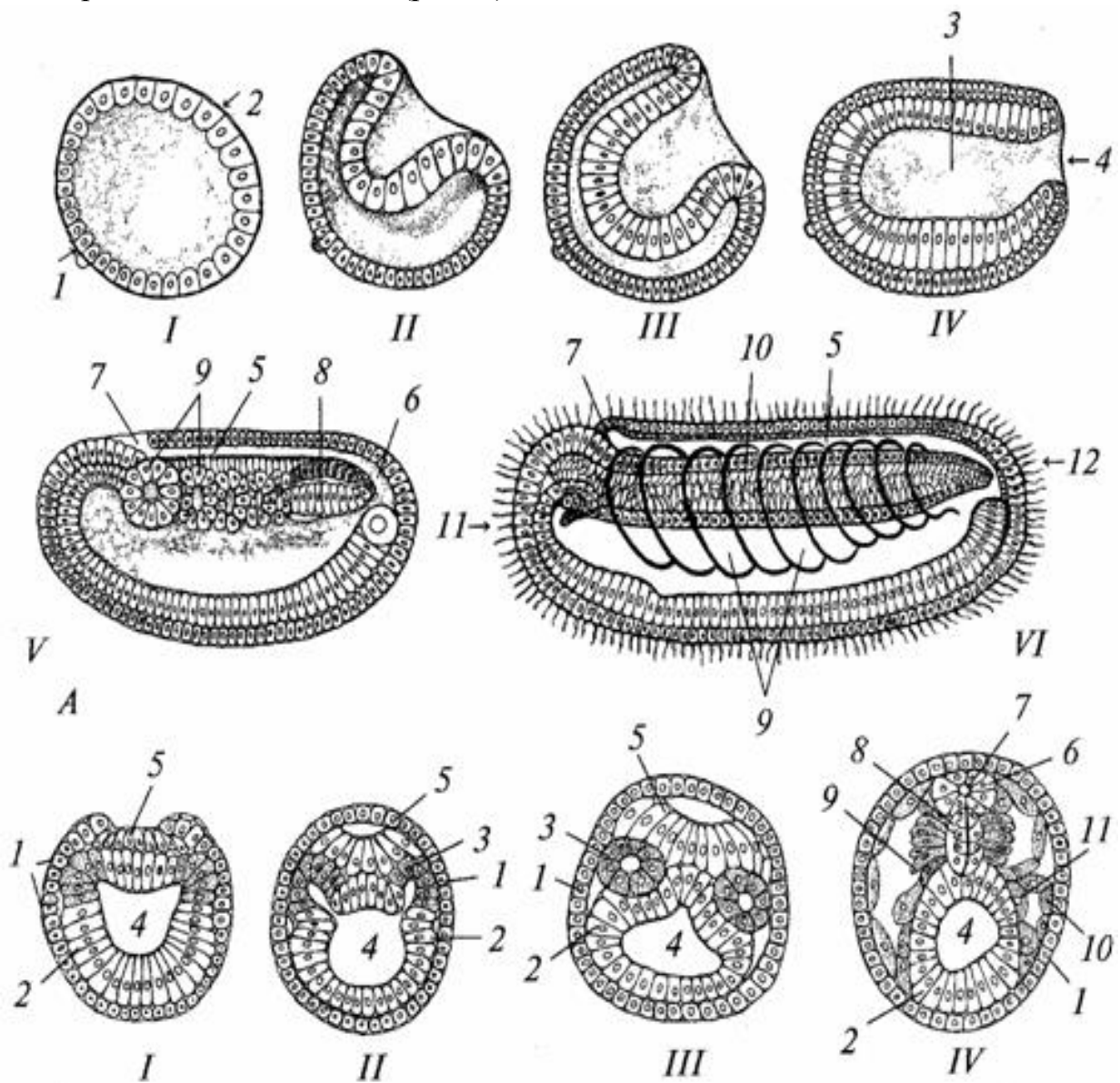


Рис. 8. Ембріональний розвиток ланцетника

А – поздовжні розрізи. I – бластула. II-IV – гастрюляція. V-VI – утворення мезодерми; хорди і нервової системи. 1 – анімальний і 2 – вегетативний полюси; 3 – гастральна порожнина; 4 – гастропор; 5 – нервовий канал; 6 – нейро-кишковий канал; 7 – невропор; 8 – складка мезодерми; 9 – целомічні мішки; 10 – хорда; 11 – майбутній рот; 12 – майбутній задній прохід. Б – поперечні розрізи: 1 – ектодерма; 2 – ентодерма; 3 – мезодерма; 4 – порожнина кишківника; 5 - нервова пластинка; 6 - нервова трубка; 7 - невроцель; 8 - хорда; 9 - целом (вторинна порожнина)

Родина **ЕПІГОНІХТОВІ – EPIGONICHTIDAE**. Включає 6 видів, головною рисою будови яких є асиметричність. Найголовніші представники: епігоніхт, асиметрон.

Родина **АМФІОКСІДОВІ – AMPHIOXIDIDAE**. Тварини характеризуються неотенічною формою, глибоководні, дуже дрібні (не більше 16 мм). Представник – амфіоксідес.

Контрольні запитання

1. Які ознаки характерні для представників типу Хордові?
2. Що таке хорда? Які її функції?
3. Які органи дихання притаманні хордовим тваринам, що мешкають у водоймах і на суходолі?
4. Які тварини є первинноводними, а які – вторинноводними?
5. Які пристосування має ланцетник до малорухомого способу життя?
6. Які особливості зовнішньої будови ланцетника?
7. Як відбувається живлення та газообмін у ланцетників?
8. Які особливості будови кровоносної системи та кровообігу у ланцетника?
9. Що Вам відомо про розмноження і розвиток ланцетника?
10. Про що свідчить наявність у ланцетника ознак, притаманних як хребетним, так і безхребетним тварин? Відповідь аргументуйте.
11. Походження хордових. Гіпотетичні предки серед безхребетних.
12. Загальна характеристика хордових та поділ на підтипи за рівнем розвитку та особливостями будови.
13. Підтип безчерепних – родоначальники хордових. Прогресивні і примітивні ознаки ланцетників. Систематика підтипу.
14. Які основні ознаки представників підтипу Acrania?
15. Що таке вічка Гессе?
16. Що таке ендостиль?
17. Як відбувається ембріональний розвиток ланцетника?
18. Як відбувається формування мезодерми у ланцетника.?
19. Яка будова соміта у ланцетника?
20. Яка будова видільної системи ланцетника?
- 21. Яке значення безчерепних в природі та житті людини?**

Лабораторна робота 2

ТИП ХОРДОВІ. ПІДТИП ОБОЛОНКОВІ (ПОКРИВНИКИ) - TUNICATA, АБО ЛИЧИНКОХОРДОВІ - (UROCHORDATA)

Підтип Оболонкові (Tunicata) є характеризується спрощеною організацією і є боковою, тупіковою еволюційною гілкою хордових. Загальними рисами організації підтипу є:

- наявність особливої зовнішньої оболонки – туніки;
- туніка за хімічним складом нагадує рослинну клітковину;
- регресивний тип розвитку;
- наявність хорди і нервової трубки на личинковій стадії розвитку;
- незамкнена лакуарна кровоносна система;
- м'ягкоподібний тип кровообігу;
- наявність особливої порожнини – атріальної;
- відсутність спеціальних диференційованих органів виділення.

КЛАСИФІКАЦІЯ ОБОЛОНКОВИХ

Підтип **ОБОЛОНКОВІ (ПОКРИВНИКИ)-TUNICATA**

Клас **АСЦИДІЇ - ASCIDIAE**

Ряд **ПООДИНОКІ АСЦИДІЇ - MONASCIDIAE**: Асцидія середньоземноморська *Ascidia mentula*, халлоцінтія, клавеліна, ціона, гастероасція;

Ряд **СКЛАДНІ, або КОЛОНІАЛЬНІ АСЦИДІЇ - SYNASCIDIAE**: ботрілус, шикозоа, саркоботрілус;

Ряд **ВОГНЕТІЛКОВІ, або ПІРОСОМИ - PYROSOMATA**: піросома звичайна, піросома гігантська, або пірострема.

Клас **АПЕНДИКУЛЯРІЇ - APPENDICULARIAE**

Ряд **АПЕНДИКУЛЯРІЇ - APPENDICULARIFORMES**: апендикулярія, ойкоплевра, фалія.

Клас **САЛЬПИ - SALPAE**

Ряд **ЗВИЧАЙНІ САЛЬПИ - DESMOMYARIA**: звичайна сальпа, тетис;

Ряд **ДІЖЕЧНИКИ, або ДОЛЮЛІДИ - CYCLOMYARIA**: діжечник.

Характеристика покривників на прикладі асцидії

Асцидія – *Ascidia mentula* донна тварина, яка веде сидячий образ життя. Прикріплюється до субстрату основою тіла – підошвою (рис. 10).

Зовнішня будова. Асцидія має своєрідний захисний панцир – туніку, характерний лише для підтипу покривників. Туніка виникла у зв'язку з переходом до сидячого способу життя. Вона має верхній шар – тонку, тверду кутикулу та нижній – щільну фіброзну сітку, складену з клітинкоподібної речовини - туніцина та кислих муко полісахаридів (рис. 11).

Під тунікою знаходиться друга оболонка – мантия, утворена одношаровим епітелієм. Скелетних утворів асцидія не має. Рухи асцидій обмежені. При

подразненні тіло тварини стискується, вода з силою виштовхується з обох сифонів.

Органи травлення. Органи травлення представлені ротовим сифоном, ротом, оточеним щупальцями, мішкоподібною глоткою, коротким стравоходом, шлунком, кишкою, яка робить подвійну петлю і відкривається анальним отвором у порожнину клоакального сифона. Атріальна порожнина вистелена ектодермою і складається з двох частин, які зростаються з мантиєю на черевному боці тіла. Атріальна порожнина залягає з кожного боку між глоткою і зовнішньою стінкою тіла, частина її утворює клоаку.

Органами дихання є зяброві отвори - стигми, що відкриваються в атріальну, або навколозяброву, порожнину. Атріальна порожнина вистелена ектодермою і складається з двох частин, які зростаються з мантиєю на черевному боці тіла. Атріальна порожнина наявна з кожного боку тіла між глоткою і зовнішньою стінкою тіла, частина її утворює клоаку.

Кровоносна система асцидій незамкнена. Кров безбарвна. Замість заліза вона містить ванадій. Однокамерне серце є розширенням черевної судини. Воно розташоване поруч зі шлунком у перикардальній сумці. Від серця відходить широка зяброва судина, яка розгалужується на дрібніші, що йдуть до стигм (у глотці). Від іншого, протилежного боку серця відходить кишкова судина, розгалуження якої ведуть до внутрішніх органів. Ці судини відкриваються в порожнини тіла. Пульсація серця зумовлює рух крові то у верхню (до глотки), то в нижню (до внутрішніх органів) частину тіла, тобто одні й ті самі судини виконують роль артерій і вен. Напрямок руху крові змінюється кожні 2-10 хв.

Нервова система дорослих асцидій має просту будову і представлена гангліями, що розташовуються між сифонами.

Органів чуттів, за винятком щупалець, що виконують функцію органів дотику, немає.

Вторинна порожнина тіла (целом) в асцидій розвинена слабо і складається з порожнини навколосерцевої сумки (перикардія) та двох порожнин епікардальних трубок.

Органи виділення. Спеціальних органів виділення в асцидій немає. Їх роль виконують численні міхурці, розміщені по стінках мантиї.

Органи розмноження. Усі покривники – гермафродити, але запліднення у них перехресне. Поруч зі шлунком асцидії розміщені гонади, протоки яких відкриваються в порожнину клоакального сифона. Чоловічі та жіночі статеві залози дозрівають у різний час, тобто одна і та ж сама особина функціонує то як самець, то як самка. Запліднені яйця через клоакальний сифон виносяться назовні.

Розвиток і будова личинки. Запліднена клітина, за дослідженнями О. О. Ковалевського, зазнає повного і майже рівномірного дроблення. Утворена личинка, за формою тіла схожа на пуговолок. Її довжина 0,5 мм. Певний проміжок часу вона веде рухливий спосіб життя, а потім осідає на дно. Після метаморфозу осідає на дно і перетворюється на дорослу форму.

ХІД ЛАБОРАТИОНОЇ РОБОТИ

1. На фіксованому препараті асцидії розгляньте її зовнішній вигляд.

а) знайдіть ротовий і клоакальний сифони, підошву, спинний та черевний бік тіла цієї тварини.

2. Покладіть спиртовий чи формалінний екземпляр асцидії у ванночку, візьміть її пінцетом за підошву і, перевернувши ротовим сифоном донизу, зробіть ножицями на підошві розріз, так щоб не пошкодити мантию. Обережно продовжуйте розрізи в обидва боки трохи вище за середину тіла.

3. Поверніть асцидію сифонами догори. Вилучіть тіло асцидії з туніки.

а) Тепер заверніть туніку догори і переконайтесь, що тіло асцидії зростається з тунікою лише в області сифонів.

б) Роздивіться крізь прозору стінку тіла топографію органів, які досить добре просвічуються.

Зверніть увагу на те, що верхні 2/3 тіла займає глотка, в нижній третині розміщений кишковий канал і статеві залози.

в) Введіть ножиці в ротовий сифон і розріжте з одного боку тіло на дві половини. Розгорніть його і розгляньте розміщення органів більш детально.

Прослідкуйте перехід глотки в стравохід, далі в шлунок і кишку. Знайдіть анальний отвір і вихідні протоки статевих залоз в атріальну порожнину.

г) Вирвіть пінцетом з внутрішньої поверхні глотки маленький шматочок і розгляньте під мікроскопом при малому збільшенні будову стінки глотки, яка пронизана великою кількістю зябрових отворів — стигм.

д) Замалюйте внутрішню будову асцидії. Покажіть на рисунку характерне розташування всіх органів

РОЗГЛЯНУТИ РИСУНКИ ТА ВИВЧИТИ БУДОВУ ОБОЛОННИКІВ

Завдання 1. Вивчити зовнішню будову асцидії. Знайти вхідний та вивідний сифон (рис.9).



Рис. 9. Зовнішній вигляд асцидії:

1 – ротовий сифон; 2 – клоакальний сифон; 3 – туніка; 4 – підошва

Завдання 2. Вивчити внутрішню будову асцидії (рис. 10)..

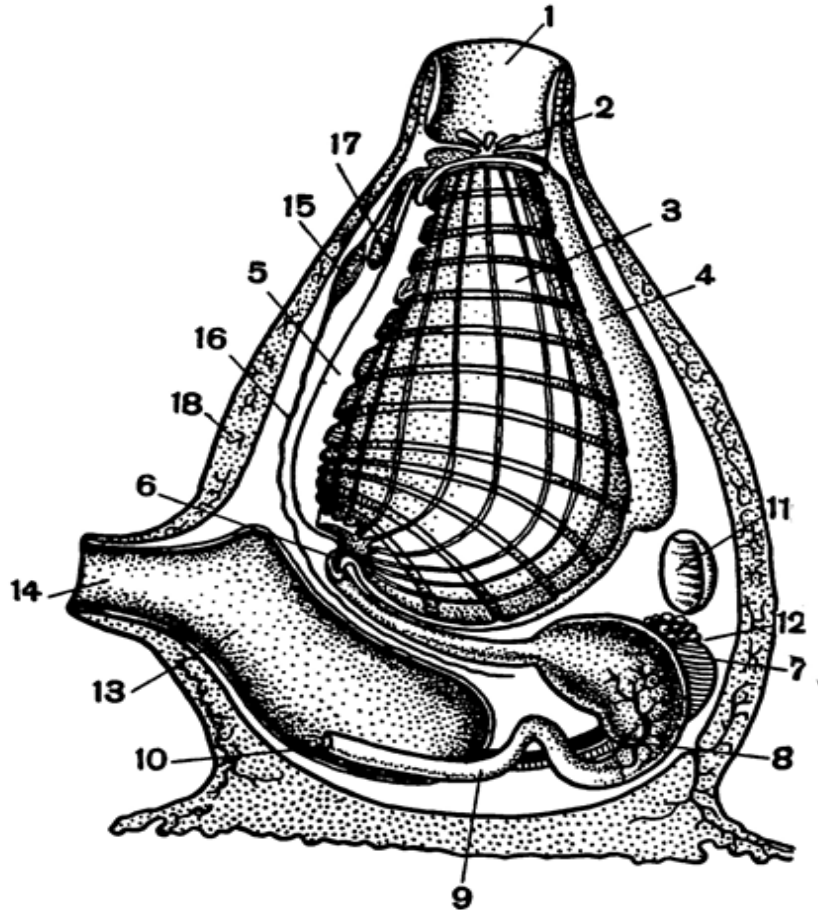


Рис. 10. Внутрішня будова асцидії

1 – ротовий сифон; 2 – ротові щупальця; 3 – глотка із зябрами; 4 – ендостиль; 5 – спинна пластинка; 6 – початок стравоходу; 7 – шлунок; 8 – травна залоза; 9 – кишка; 10 – задній прохід; 11 – серце; 12 – яєчник і сім'яник; 13 – клоака; 14 – клоакальний сифон; 15 – нервовий ганглії; 16 – спинний нерв; 17 – навколонервова залоза; 18 – туніка.

Завдання 3. Вивчити та вивчити будову ендостіля (рис. 11).

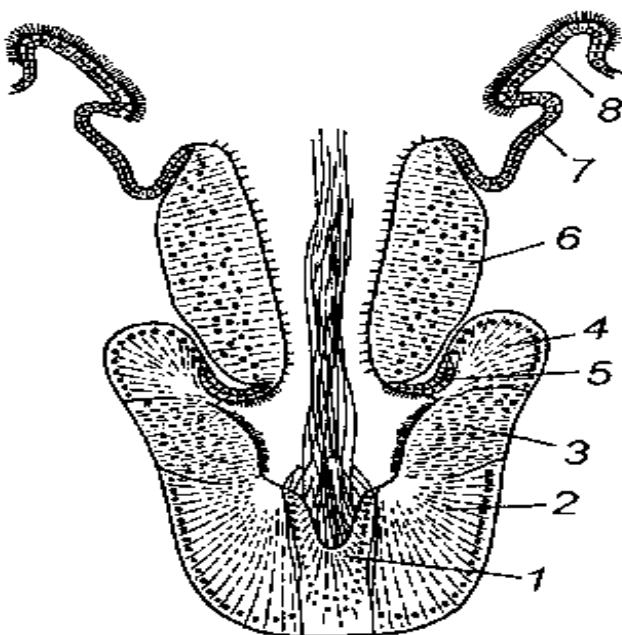


Рис. 11. Поперечний переріз ендостіля асцидії

1, 3, 5, 8 – зони з переважанням війчастих клітин; 2, 4, 6 – нижні, середні й верхні залозисті поля; 7–8 – зони локалізації йод тирозинів

Завдання 4. Вивчити будову та розвиток личинки асцидії (рис. 12).

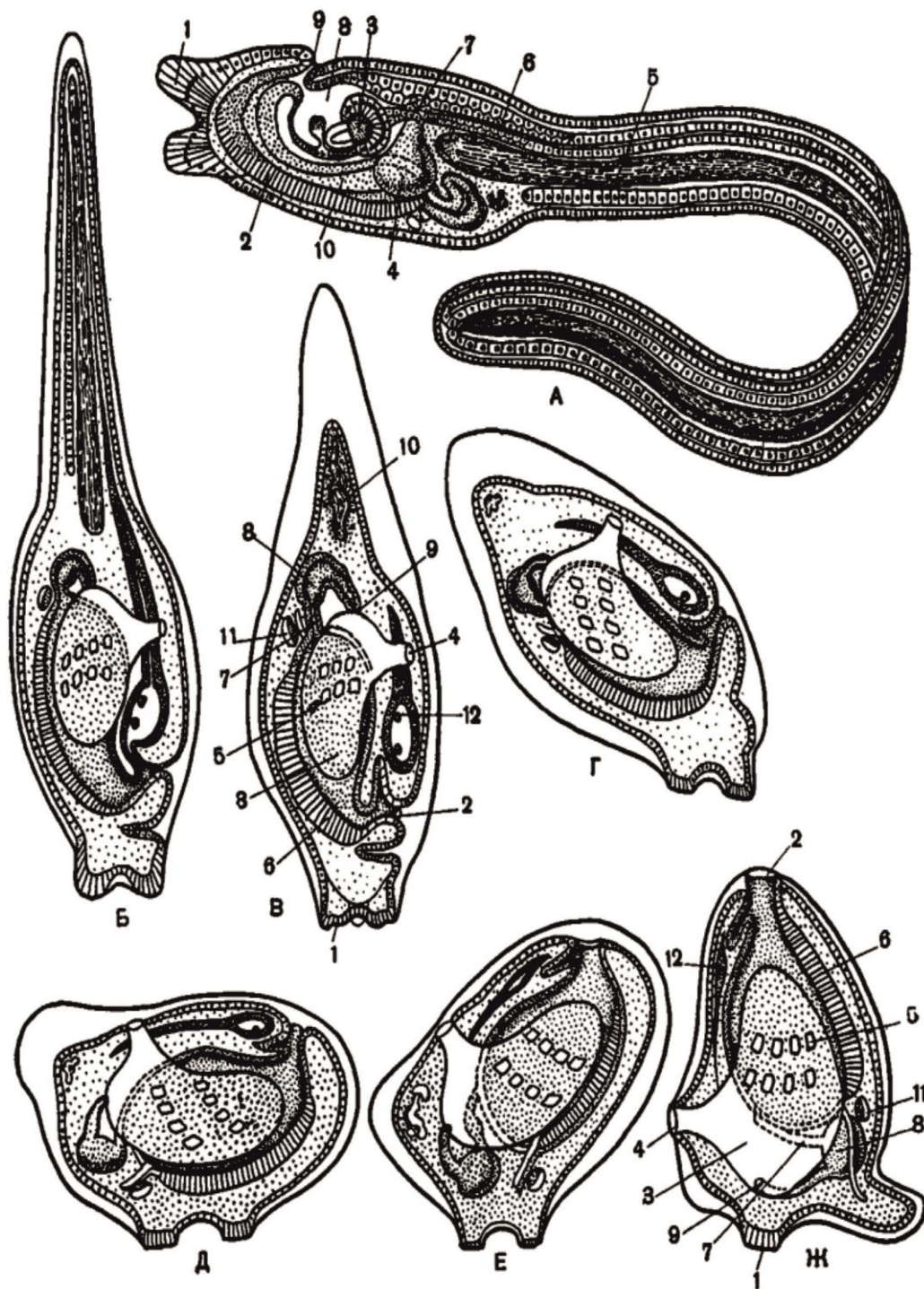


Рис. 12. Будова і перетворення личинки асцидії

А - будова личинки асцидій: 1- прикріпні сосочки; 2 - ендостиль; 3 - очі; 4 - перибранхіальна порожнина; 5 - хорда; 6 - нервова трубка; 7 - отвір перибранхіальної порожнини; 8 - мозковий міхур; 9 - рот; 10 - глотка. Б-Ж - перетворення личинки асцидії на дорослу особину: 1 - прикріпні сосочки; 2 - рот; 3 - перибранхіальна порожнина; 4 - отвір перибранхіальної порожнини; 5 - зяброві щілини в глотці; 6 - ендостиль; 7 - стравохід; 8 - шлунок; 9 - задній прохід; 10 - рудимент хвоста; 11 - серце; 12 - нервова трубка із залишками мозкового міхура

Завдання 5. Вивчити будову піросом (рис.13).

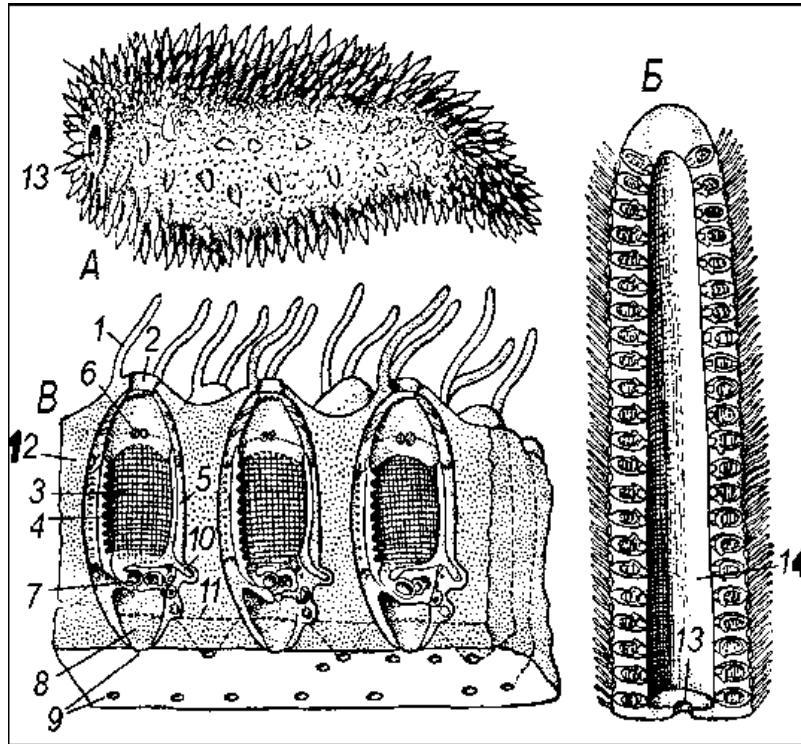


Рис. 13. Зовнішній вигляд колонії піросом

A – загальний вигляд; *Б* – розріз; *В* – будова асцидозоїдів: 1 – навколоротові вирости туніки; 2 – ротовий сифон; 3 – глотка; 4 – спинна пластинка; 5 – ендостиль; 6 – органи свічення; 7 – кишечник; 8 – клоака; 9 – клоакальні отвори; 10 – стolon; 11 – механічні волокна; 12 – спільна туніка колонії; 13 – отвір спільної порожнини колонії; 14 – спільна порожнина

Завдання 6. Вивчити будову сальпи (14).

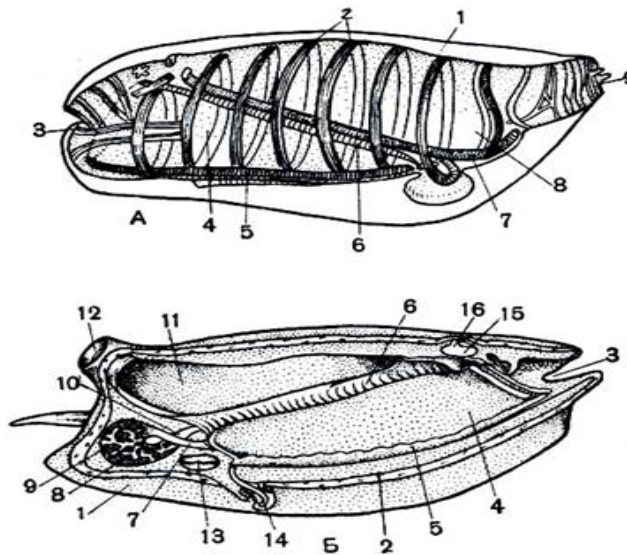


Рис. 14. Будова сальпи

A – зовнішній вигляд: 1 – туніка; 2 – м'язові тяжі; 3 – ротовий сифон; 4 – глотка; 5 – ендостиль; 6 – зябровий отвір; 7 – кишка; 8 – клоака; 9 – клоакальний сифон.

Завдання 8. Вивчити будову діжечників (рис. 15).

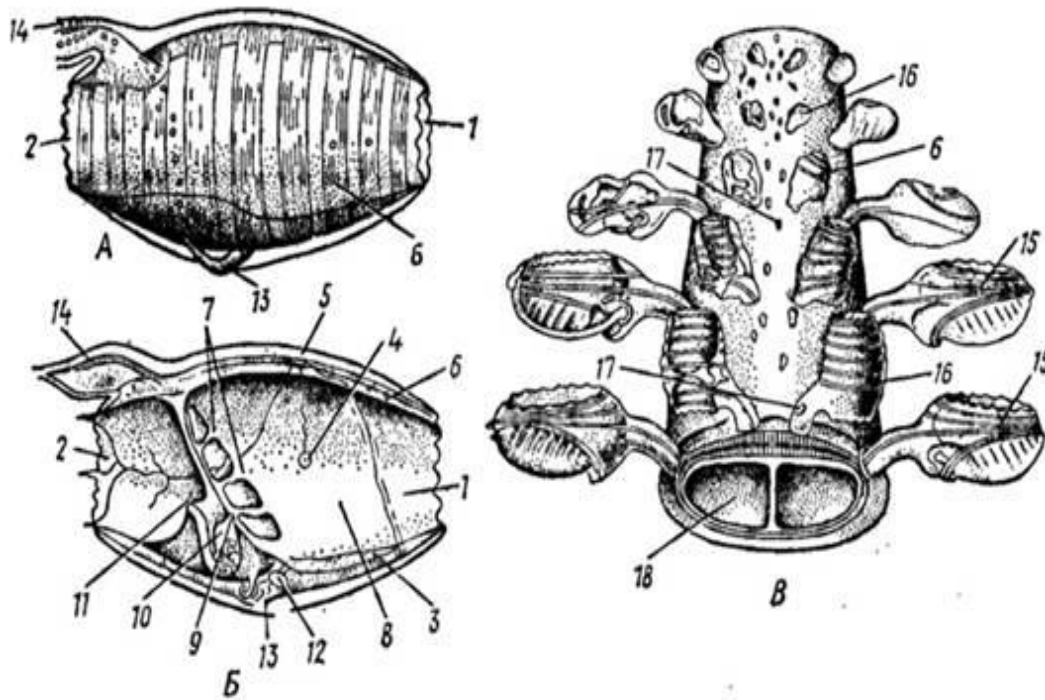


Рис. 15. Діжечники: А – зовнішній вигляд, Б – поздовжній розріз, В – спинний столон з бруньками різних стадій розвитку

1 – ротовий отвір; 2 – клоакальний сифон; 3 – ендостиль; 4 – статоцист; 5 – нервовий ганглій; 6 – мязові стрічки; 7 - перегородка зі стигмами; 8 – глотка; 9 – отвір стравоходу; 10 – шлунок; 11 – анус; 12 – серце; 13 – черевний столон; 14 – спинний столон; 15 – гастрозоїди; 16 – форозоїди; 17 – гонозоїди; 18 – ємкість спинного столона

Завдання 9. Вивчити будову апендикулярій (рис. 16).

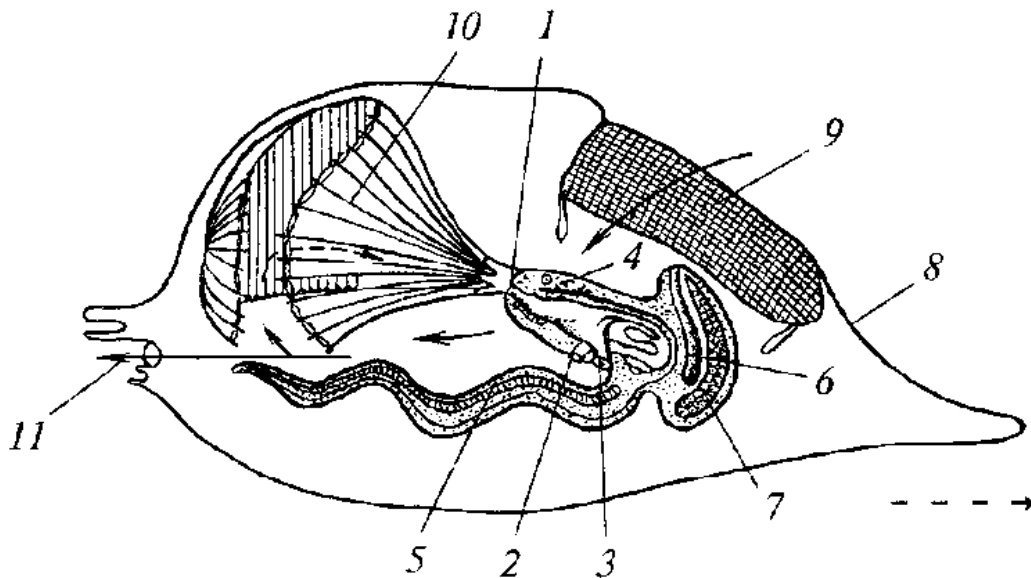


Рис. 16. Апендикулярія, тварина в будиночку:

1 – рот; 2 – анус; 3 – зябровий отвір-стигма; 4 – нервовий спинний стовбур; 5 – хорда; 6 – сім'яник; 7 – яєчник; 8 – будиночок; 9 – його каркас; 10 – ловча сітка; 11 – отвір будиночка; суцільними лініями позначено напрямок струму води; пунктирною лінією – напрямком руху будиночка

Контрольні запитання

1. Загальна характеристика Оболонкових.
2. Підтип личинко-хордових як приклад морфологічно регресивного напрямку еволюції хордових.
3. Зовнішня будова Оболонкових.
4. Будова покривів Оболонкових.
5. Розмноження Оболонкових.
6. Травна система Оболонкових.
7. Видільна система тунікат.
8. Нервова система Оболонкових.
9. Статева система тунікат
10. Будова личинки Оболонкових.
11. Ембріональний розвиток тунікат.
12. Кровоносна система Оболонкових.
13. Особливості морфо-анатомічної будови личинки та дорослої особини.
14. Розмноження та розвиток асцидій.
15. Особливості організації піросом.
16. Особливості організації апендикулярій.
17. Особливості організації сальп.
18. Порівняльна характеристика тунікат і безчерепних.
19. Особливості розвитку асцидій.
20. Морські гіганти тунікат.
21. Значення тунікат в природі та житті людини.
22. Біоценотичні зв'язки тунікат.
23. Особливості організації діжечників.
24. Тунікати як фільтратори.
25. Вегетативне розмноження піросом.
26. Будова туніки.
27. Сидячі та плаваючі тунікати.
28. Неотенія апендикулярій.
29. Особливості живлення тунікат.
30. Будова ендостилію асцидій.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 3 ВІТДІЛ БЕЗЩЕЛЕПНІ (AGNATHA) КЛАС КРУГЛОРОТІ (CYCLOSTOMATA)

Відділ Безщелепні має ще назву Ентобранхіати, оскільки зябра (зяброві мішки) цих тварин вистелені складчастою ентодермою. Він об'єднує викопних і сучасних хребетних, у яких хорда протягом усього життя виконує функцію основного опорного стержня тіла. До відділу належить сучасний клас круглоротих (Cyclostomata).

Круглороті - це найстародавніші й найпримітивніші тварини з хребетних. Для них характерні такі ознаки організації:

- шкіра не має зовнішнього скелета, у ній є багато одноклітинних залоз, які виділяють слиз;
- тіло подовжене, змієподібної форми;
- ротовий отвір округлий;
- скелет хрящовий, хорда наявна як у личинок, так і у дорослих тварин;
- зуби розташовані на передротівій лійці, хрящових пластинках і на язичці;
- органи дихання - 5-16 зябрових мішків.

СИСТЕМАТИКА КЛАСУ

Клас Круглоротих включає 2 підкласи, 2 ряди і 6 родин. Відомо понад 50 видів.

Клас **КРУГЛОРОТІ - CYCLOSTOMATA**

Підклас **МІНОГИ - PETROMYZONES**

Ряд **МІНОГОПОДІБНІ - PETROMYZONIFORMES**

Родина **МІНОГОВІ - PETROMYZONIDAE**

Підклас **МІКСІНИ - MIXINI**

Ряд **МІКСИНОПОДІБНІ - MIXINIFORMES**

Родина **МІКСИНОВІ - MIXINIDAE**

Загальна характеристика круглоротих на прикладі міноги

Мінога (*Lampetra mariae*) – представник класу круглоротих (*Cyclostomaia*). Вона належить до найпримітивніших форм сучасних хребетних та має ряд спеціалізованих ознак як у зовнішній, так і у внутрішній будові, що виробились у процесі пристосування до напівпаразитичного способу життя. Циліндричне тіло міноги не має зовнішнього скелета.

Шкіра її гола, вкрита слизом, що постійно виділяється залозистими клітинами багатошарового епідермісу. Парні плавці, або метаплевральні складки, у міноги відсутні.

Непарні – **спинний та хвостовий плавці** слабо розвинені і підтримуються м'якими хрящовими проміннями – *птеригіофорами*. Органом прикріплення у міноги є широка **ротова лійка**, що оточена по краях шкірною оторочкою. На стінках ротової лійки розташовані рогові «зуби». У глибині ротової лійки розташований м'язистий **язик**. Язик виконує допоміжну роль під час присмоктування міноги до тіла жертви або іншого предмета. На голові міноги розміщений ряд дрібних отворів **бічної лінії**, які виконують функцію шкірних органів чуття.

Непарна ніздря, що не з'єднана з ротовою порожниною, закінчується сліпо *гіпофізарним* виростом. По боках голови розміщені слабо розвинені **очі**, а далі сім пар зовнішніх **зябрових отворів**.

Осьовий скелет представлений *хордою*, що разом із спинним мозком, стиснутим у дорсовентральному напрямку, оточена міцною сполучнотканинною оболонкою. Парний ряд хрящиків (подвійний для кожного сегмента), що залягає в цій оболонці, являє собою зачатки верхніх невральних дужок хребців.

Череп міноги дуже примітивний. Скелет неврального черепа представлений хрящовою *основною пластинкою*, що підстилає головний мозок. З боків до неї примикають слухові капсули, а спереду – хрящова *нюхова капсула*.

Вісцеральний череп представлений *зябровою коробкою*, до якої спереду примикають видозмінені зяброві дуги – парні *стилевидні* та *підочні* хрящі. Позаду цієї системи хрящів розташована хрящова навколосерцева сумка. Зяброва коробка являє собою ніжну хрящову решітку, що утворена дев'ятьма *вертикальними дужками* та чотирма поздовжніми *хрящовими комісурами*. Основу скелета присисального апарата ротової лійки становить *кільцевий хрящ*.

Мозок міног хоч і примітивний, але має всі 5 відділів, властивих всім хребетним тваринам: *передній, проміжний, середній, мозочок* та *довгастий*. Вони розташовані в одній площині, не утворюючи вигинів, характерних для високоорганізованих хребетних.

Глотка міног поділена на дві частини: вузьку верхню – *стравохід* та широку нижню – *дихальну трубку*. Стравохід переходить у кишку, передня розширена частина якої утворює *шлунок*. Вздовж всієї кишки всередині тягнеться спіральна складка – *спіральний клапан*, що збільшує всисну поверхню кишкового тракту. Виріст переднього відділу кишки – **печінка** функціонує як орган внутрішньої секреції.

Дихальна трубка має по боках сім пар отворів, що ведуть у *зяброві мішки*, які сполучаються із зовнішнім середовищем сьома парами *зябрових отворів*.

Головною ознакою **кровоносної системи** міног є добре відокремлене двокамерне серце, що складається з трьох відділів: тонкостінної *венозної пазухи, передсердя* та *шлуночка*. Від останнього відходить *черевна аорта*, що в своїй основі утворює помітне розширення – *цибулину аорти (bulbus aortae)*.

Статева система. У більшій частині черевної порожнини розміщені непарні статеві залози: у самців – *сім'яник*, у самок – *яєчник*. Вони не мають спеціальних вивідних протоків і статеві продукти виводяться назовні однаково. Через розриви стінок залоз вони випадають у порожнину тіла, а звідти через статеві пори, що розташовані на стінках сечостатевого синуса – у воду, де й відбувається запліднення.

Видільна система представлена мезонефричними нирками, що містяться в порожнині тіла ближче до хвостового відділу. Сечоводи (Вольфові канали) з'єднані з сечостатевим синусом, а останній відкривається назовні сечостатевим отвором.

ХІД ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ

1. Починайте лабораторну роботу з огляду зовнішньої будови міноги.

а) На фіксованому екземплярі розгляньте форму її тіла. Відшукайте непарну ніздрю, тім'яне око (пінеальний орган) та сім пар зябрових отворів по боках голови.

б) Знайдіть зовнішні та внутрішні губні зуби, верхні та нижні губні зуби, верхньощелепну та нижньощелепну пластинки, передню та задню язичні пластинки.

2. Для вивчення будови зябрового апарата покладіть міногу боком на стіл і зробіть горизонтальний розріз через зовнішні зяброві отвори.

а) Починайте розріз, відступивши на 2 см за край останнього зябрового отвору. Відділіть половинки розрізу, і розгляньте їх.

б) Розгляньте ротову порожнину та характер розміщення рогових зубів.

в) За допомогою препарувальних голок знайдіть між зябровими, мішками навколозяброві синуси.

г) Розгляньте будову серця, знайдіть передсердя, шлуночок, венозну пазуху.

3 Зробіть сагітальний розріз міноги, поділивши тіло її на дві однакові частини.

а) Розгляньте будову протоцеркального типу хвоста.

б) Знайдіть хорду, розгляньте її будову та прослідкуйте, наскільки центральна нервова система заходить наперед її (порівняйте з ланцетником).

в) Відпрепаруйте головний мозок та знайдіть з переднього боку нюхову капсулу, вхідний отвір — ніздрю та пітуїтарний мішок, що заходить під дно черепа та частково під початок хорди, де й закінчується сліпо. Над головним мозком добре видно тім'яне око.

г) Тут же, в передньому відділі під хордою, розшукайте стравохід. Далі під кишковим трактом знайдіть дихальну трубку із сьома зябровими отворами. Знайдіть язик, що тягнеться вздовж всього зябрового апарата.

г) У передній частині порожнини тіла знайдіть печінку, а над нею кишковий канал, що закінчується анальним отвором. Над кишковим каналом розташована статева залоза, по якій легко відрізнити дорослих самців від самок. Якщо вам попались самки з ікрою, то за допомогою голок видаліть кілька ікринок і зверніть, увагу на їх дуже дрібні розміри.

4. Зробіть поперечні розрізи міноги в області зябрового апарата та кишкового тракту, щоб він пройшов через початок першого спинного плавця.

а) На розрізі в області зябрового апарата знайдіть хорду, над якою розташована стиснена в спинно-черевному напрямку нервова трубка.

б) Збоку від хорди знайдіть отвори передніх кардинальних вен, а під хордою по центру — спинну аорту. Нижче хорди розгляньте трубку стравоходу, під якою залягає дихальна трубка.

в) На другому розрізі знайдіть під хордою нирки, що розташовані по боках її, та розгляньте над сполучнотканинною подушкою промені плавців

РОЗГЛЯНУТИ РИСУНКИ ТА ВИВЧИТИ БУДОВУ КРУГЛОРОТИХ

Завдання 1. Вивчити зовнішню будову річкової міноги. Знайти органи бокової лінії, непарну ніздрю, очі, отвори зябрових мішків, плавці, анальний отвір, сечостатевий сосочок (рис. 17).

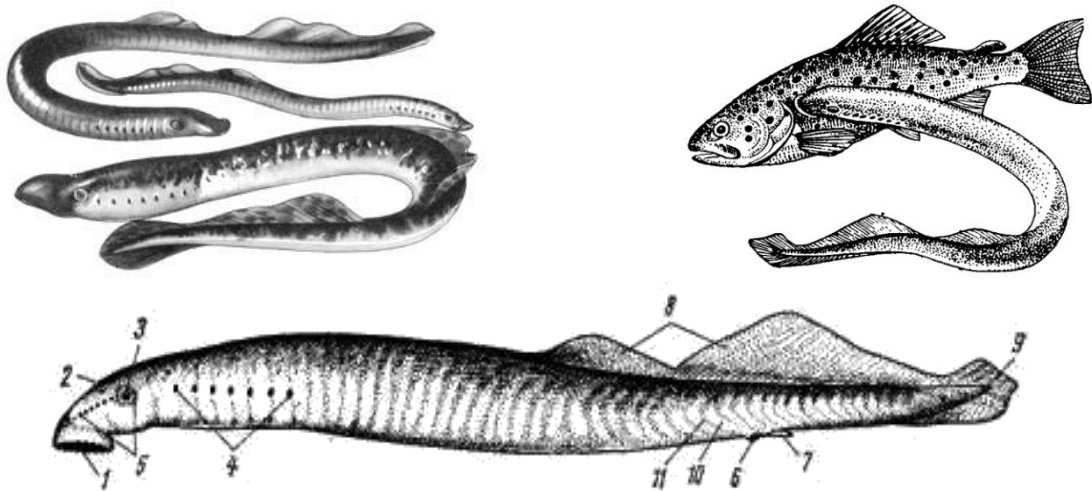


Рис. 17. Зовнішній вигляд міноги

1 – ротова (присисна) воронка; 2 – непарна ніздря; 3 – око; 4 – зовнішні отвори зябрових мішків; 5 – органи бокової лінії; 6 – анальний отвір; 7 – сечостатевої сосочок; 8 – спинні плавці; 9 – хвостовий плавець; 10 – міомери; 11 – міосепти

Завдання 2. Вивчити будову передньої частини тіла міноги (рис. 18).

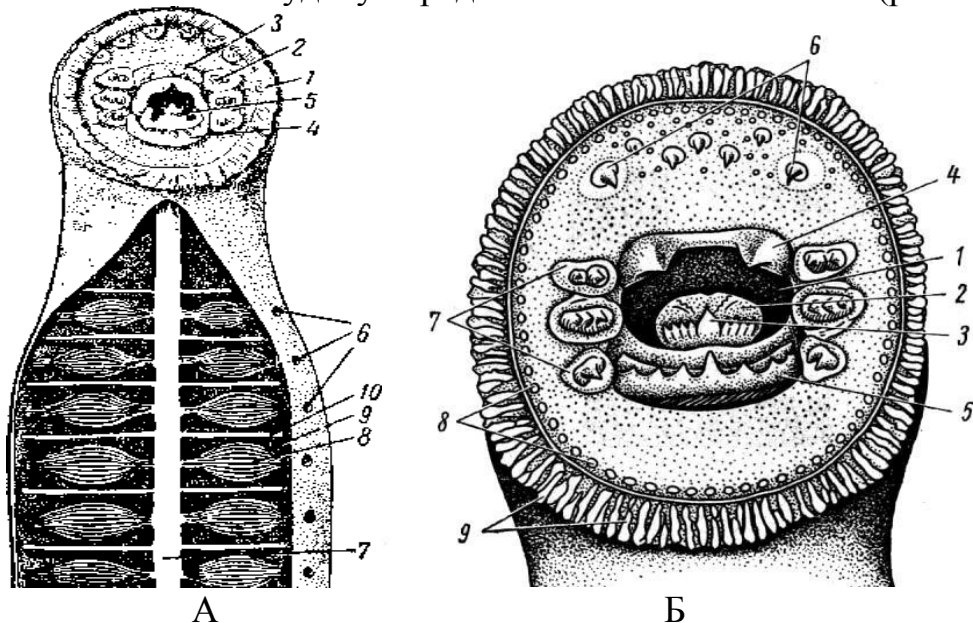


Рис. 18. Вигляд міноги зі сторони передротової лійки

А. 1 – шкіриста бахрома; 2 – бічні зуби; 3 – верхньощелепна пластинка; 4 – нижньощелепна пластинка; 5 – язикова пластинка; 6 – зовнішні зяброві отвори; 7 – дихальна трубка; 8 – зябровий мішок; 9 – навколозябровий синус; 10 – міжзяброва перетинка.

Б. 1 – ротовий отвір; 2 – кінчик язика; 3 – рогова зубна пластинка на кінці язика; 4 – верхня (надротова) рогова зубна пластинка; 5 – нижня (підротова) рогова зубна пластинка; 6 – верхні губні «зуби»; 7 – бічні губні «зуби»; 8 – дрібні крайові губні «зуби»; 9 – шкіряна бахрома країв лійки

Завдання 3. На поздовжньому перерізі вивчити внутрішню будову міноги (рис. 19).

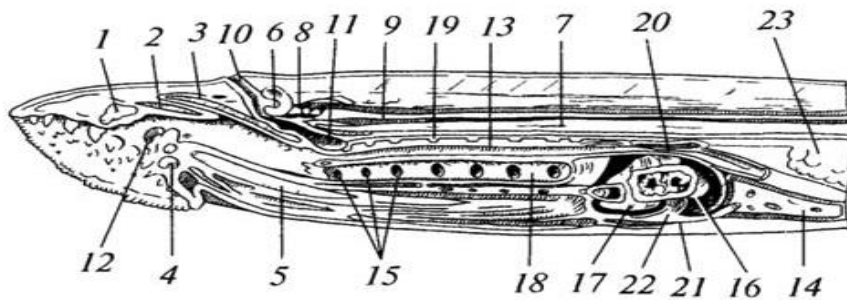


Рис. 19. Поздовжній розріз тіла міноги

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 виріст; 12 – зуби язичкової пластинки; 13 – стравохід; 14 – печінка; 15 – три 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

Завдання 4. Вивчити будову скелета міноги (рис. 20).

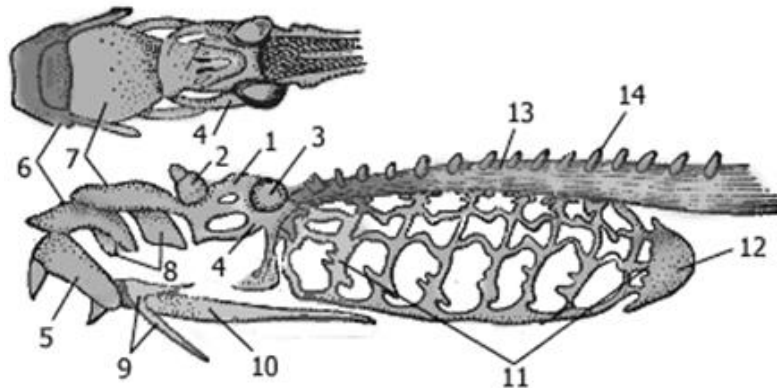


Рис. 20. Скелет міноги: А – вид зверху; Б – вид збоку

Мозковий череп: 1 – черепна коробка; 2 – нюхова капсула; 3 – слухова капсула; 4 – підочна дуга. Вісцеральний череп: 5 – кільцевий хрящ; 6 – передній верхній хрящ; 7 – задній верхній хрящ; 8 – бічні хрящі; 9 – паличкоподібні хрящі; 10 – під'язиковий хрящ; 11 – зяброва решітка; 12 – навколосерцевий хрящ. Осьовий скелет: 13 – хорда; 14 – зачатки невральних дуг

Завдання 5. Вивчити дихальну систему міноги, піскорийки (рис. 21).

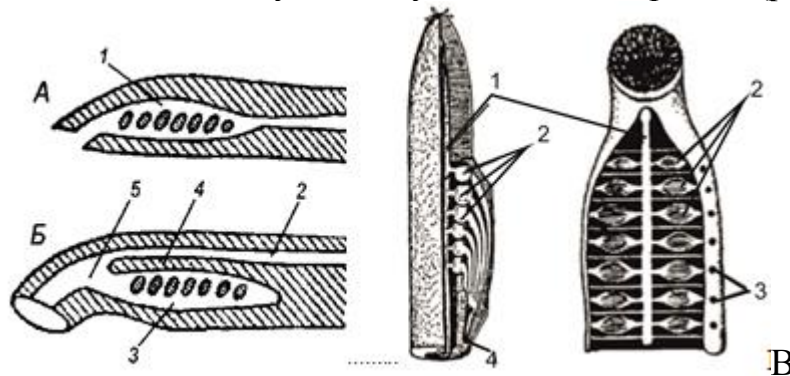


Рис. 21. Дихальна система міноги, піскорийки та міксини:

А – личинка, Б – доросла особина; 1 - глотка; 2 - стравохід; 3 - дихальна трубка; 4 - складка, яка розділяє глотку на стравохід і дихальну трубку; 5 - ротова порожнина. В - 1 – глотка; 2 – зяброві мішки; 3, 4 – зяброві отвори

Завдання 6. Вивчити будову кровоносної системи міноги (рис. 22)

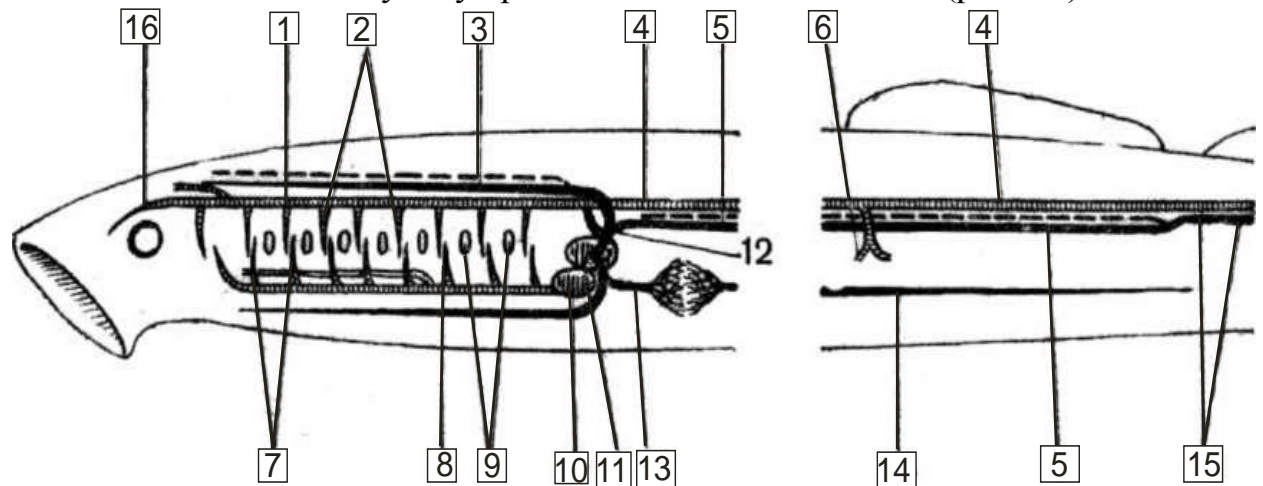


Рис. 22. Кровоносна система міноги

1 – корінь спинної аорти; 2 – виносні зяброві артерії; 3 – передня кардинальна (яремна) вена; 4 – спинна аорта; 5 – задня кардинальна вена; 6 – кишкова артерія; 7 – приносні зяброві артерії; 8 – черевна аорта; 9 – зяброві щілини; 10 – шлуночок; 11 – передсердя; 12 – венозний синус; 13 – печінкова вена; 14 – підкишкова вена; 15 – хвостова вена і артерія; 16 – сонна артерія

Завдання 7. Вивчити будову головного мозку міног (рис. 23).

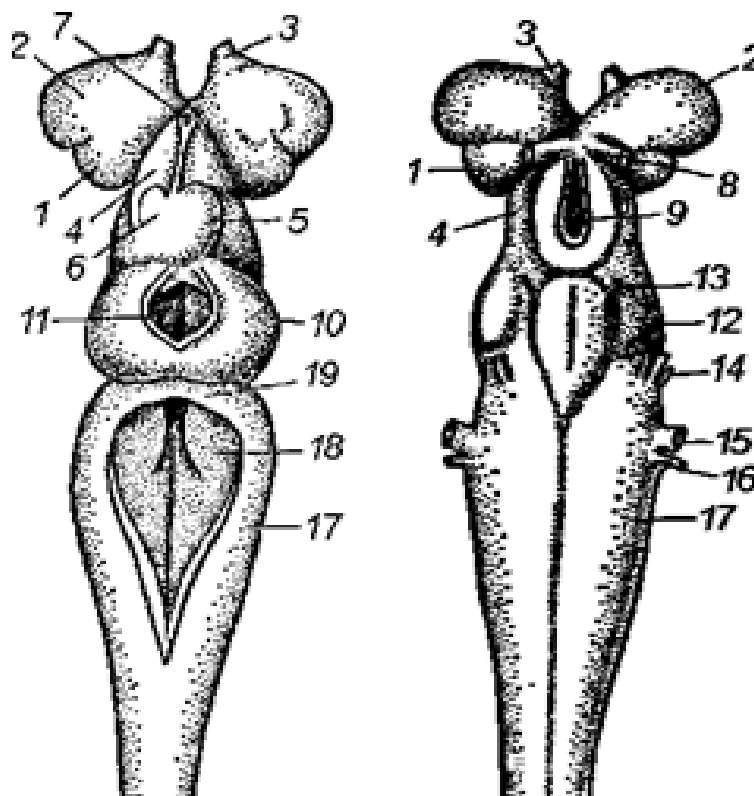


Рис. 23. Мозок міноги

1 – передній мозок; 2 – нюхові доли; 3 – нюховий нерв; 4 – проміжний мозок; 5 і 6 – правий і лівий габенулярні ганглії; 7 – пінеальний орган (епіфіз); 8 – зоровий нерв; 9 – лійка; 10 – зорові доли; 11 – отвір в склепінні середнього мозку; 12 – дно середнього мозку; 13 – окоруховий нерв; 14 – трійчастий нерв; 15 – лицевий нерв; 16 – слуховий нерв; 17 – довгастий мозок; 18 – ромбоподібна ямка; 19 – зачатковий мозочок

Завдання 8. Вивчити будову бокової лінії міноги (рис. 24).

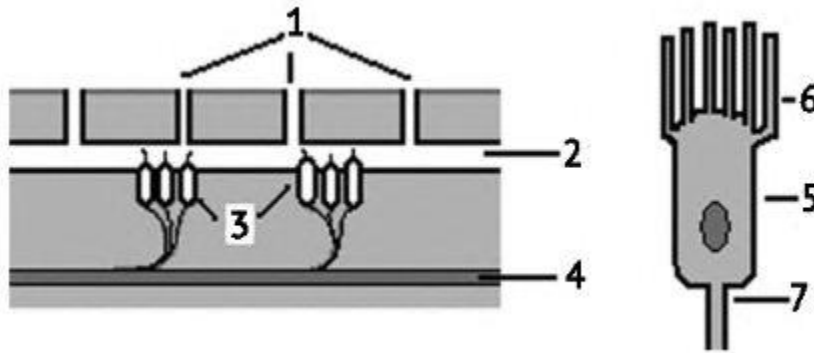


Рис. 24. Схема бокової лінії міноги

1 – зовнішні отвори; 2 – канал; 3 – невромасти; 4 – нерв; 5 – тіло нейрона; 6 – дендрити; 7 – аксон

Завдання 9. Вивчити будову ока міноги (рис. 25).

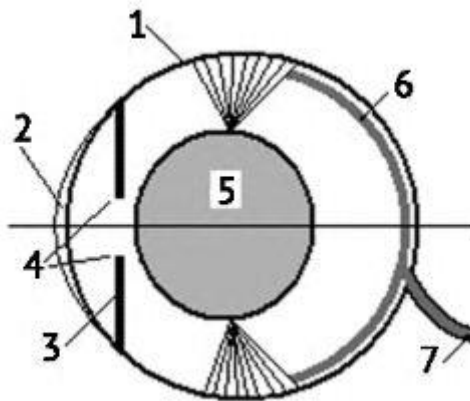


Рис. 25. Схема будови ока міноги

1 – слера; 2 – роговиця; 3 – райдужна оболонка; 4 – зіниця; 5 – кришталик; 6 – сітчатка; 7 – зоровий нерв

Завдання 9. Вивчити будову вуха міноги (рис. 26).

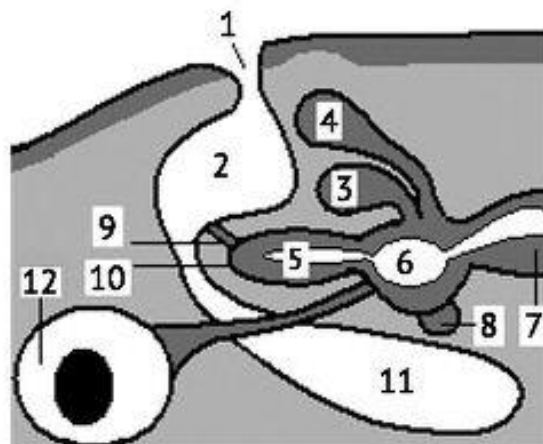


Рис. 26. Схема будови вуха міноги

1 – ніздря; 2 – нюховий мішок; 3 – епіфіз; 4 – зоровий бугор; 5 – передній мозок; 6 – проміжний мозок; 7 – довгастий мозок; 8 – гіпофіз; 9 – нюховий нерв; 10 – нюхова доля; 11 – гіпофізарний канал; 12 – око.

ВИЗНАЧЕННЯ ВИДОВОЇ НАЛЕЖНОСТІ МІНОГ

Завдання 7. Розглянути ротові апарати міног, виявити відмінності та видову належність міног (рис. 27).

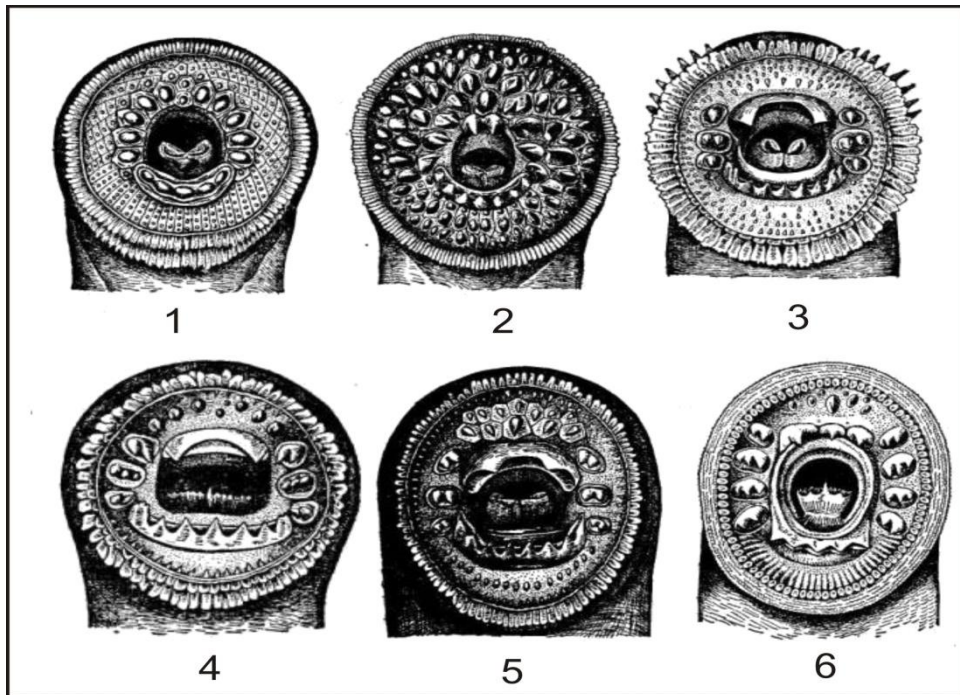


Рис. 27. Види міног.

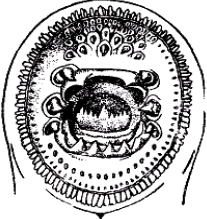
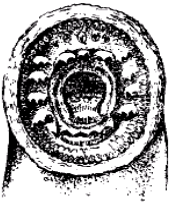
1 – каспійська; 2 – морська; 3 – українська; 4 – річкова; 5 – тихоокеанська; 6 – тризуба

ТАБЛИЦІ ДЛЯ ВИЗАЧЕННЯ РОДИН КРУГЛОРОТИХ

1(2) Теза	<p>Щелеп немає. Рот у вигляді присоски. Зябровий скелет не має відособлених одна від іншої дуг. Носовий отвір непарний і перебуває попереду очей. З кожного боку тіла є по 7 зябрових отворів (або 7 пар зябрових отворів)</p> <p style="text-align: center;">Родина <i>Міногови</i> – <i>Petromyzonidae</i> (Рід. 1)</p> <div style="text-align: center;"> </div>
2(1) Антитеза	<p>Щелепи є. Рот не у вигляді присоски. У зябровому скелеті є відособлені одна від іншої зяброві дуги. Носові отвори звичайно парні. Усі інші Родини. Щоб знайти ту Родину, до якої відноситься даний вид, переходимо до цифр 3 (12): 3 – теза, (12) – антитеза.</p>
3(12) Теза	<p>П'ять пар зябрових щілин. Зябрових кришок немає. Рідина акул або</p>

	скатів.
4(3) Антитеза	Одна пара зябрових щілин. Зяброві кришки є (у вугрових, зрослощелепних і морських голок, в останніх вони розвинені слабо). Усі інші Родини (крім міногових, див. вище). Від цифри 3 (12) переходимо до цифри 4 (9): 4 – теза, (9) – антитеза і т.д.
4(9) Теза	Зяброві щілини з боків голови. Тіло веретеноподібне.

ТАБЛИЦІ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ РОДІВ КРУГЛОРОТИХ

Родина 1 <i>Міногові</i> – <i>Petromyzonidae</i>		
	Щелеп немає. Рот у вигляді присоски. Зябра у вигляді мішків. Носовий отвір непарний. З кожної сторони тіла є по 7 зябрових отворів. Парних плавців немає.	
1(4) Теза	Верхньощелепна пластинка широка, із двома або трьома зубами.	
2(3) Теза	На верхньощелепній пластинці 2 зуби, розміщені по її краях Рід <i>Lampetra</i> (рід 1)	
3(2) Антитеза	На верхньощелепній пластинці три зуби, що стикаються своїми основами Рід <i>Тихоокеанські тризубі міноги</i> – <i>Entosphenus</i> (рід 2)	
4(1) Антитеза	Верхньощелепна пластинка коротка, на ній розташований невеликий тупий зуб або 2 гострі зуби, що стикаються своїми основами.	

ТАБЛИЦІ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ВИДІВ КРУГЛОРОТИХ

Родина 1 <i>Міногові</i> – <i>Petromyzonidae</i>	
	Рід 1 <i>Лампетра</i> – <i>Lampetra</i>

1(4) Теза	Середні бічні губні зуби трьохроздільні. Нижні й бічні губні зуби відсутні.
2(3) Теза	<p>Прохідні, звичайно великі. У статевонезрілих є гострі зуби. Зрілі ікринки діаметром до 1,2 мм. Басейни Балтійського й Північного морів. З Балтійського моря входить у річки: Неву, Лугу, Нарву, Даугаву й ін. Є в Ладозькому і Онезькому озерах. Утворює дві форми: велику й дрібну. Велика довжиною в середньому 31-34 см, дрібна – 22-23 см.</p> <p>Річкова (балтійська, невська) мінога – <i>Lampetra fluviatilis</i> (Linne)(вид 1)</p> 
3(2) Антитеза	<p>Непрохідні, звичайно дрібні. Зуби у всіх тупі. Зрілі ікринки діаметром більш 1,2 мм.</p> <p>Європейська струмкова мінога – <i>Lampetra planeri</i> (Bloch) (вид 2).</p> <p>Зустрічається в річках, що впадають у Балтійське й Північне моря, зрідка зустрічається у верхів'ях річок Чорного й Каспійського морів. Досягає довжини 10-25 см.</p>
4(1) Антитеза	<p>Середні бічні губні зуби двохроздільні. Нижні губні зуби є. Бічні губні зуби відсутні.</p> <p>Тихоокеанська мінога – <i>Lampetra japonica</i> (Martens) (вид 3).</p>
5(8) Теза	Прохідні, завжди великі. Зрілі ікринки діаметром менш 1,2 мм.
6(7) Теза	<p>У водах Росії: Примор'я, Амур, Сахалін, Охотсько-Аянський район, Камчатка. Досягає довжини 50-60 см. Тихоокеанська мінога (басейн Тихого океану) – <i>Lampetra japonica japonica</i> (Martens) (підвид 1)</p>

Контрольні запитання

1. Загальна характеристика круглоротих.
2. Зовнішня будова круглоротих.
3. Будова покривів круглоротих.
4. Травна система круглоротих.
5. Дихальна система круглоротих.
6. Видільна система круглоротих.
7. Кровоносна система круглоротих.
8. Нервова система круглоротих.
9. Статева система круглоротих.
10. Будова личинки круглоротих.
11. Способи життя круглоротих.
12. Розмноження та розвиток.
13. Значення круглоротих в природі та житті людини.
14. Особливості організації міног.
15. Особливості організації міксин.
16. Будова ротового апарату міноги.
19. Значення круглоротих в природі та житті людини.
20. Порівняльна характеристика будови ланцетника та піскорийки
21. Порівняльна характеристика дихальної системи міног і міксин.
22. Порівняльна характеристика нервової системи ланцетника та міног.
23. Порівняльна характеристика видільної системи ланцетника і міног.
24. Органи чуття у круглоротих.
25. Будова ока та особливості акомодації у риб.
26. Будова та функції бічної лінії.
27. Порівняльна характеристика скелету ланцетника і міног.

Лабораторна робота №4 **ПІДТИП ЧЕРЕПНІ. НАДКЛАС РИБИ**

Риби – найдавніші первинноводні щелепнороті хребетні, які здатні жити лише у воді. Дихають зябрами; у деяких видів, які населяють водойми з низькою концентрацією кисню, формуються додаткові органи для дихання атмосферним повітрям. У сучасній фауні налічується близько 20-22 тис. видів риб.

Загальними ознаками риб є:

1. Риби – найбільш стародавні первинноводні щелепнороті хребетні, здатні жити лише у воді.
2. Більшість риб – рухливі, добрі плавці, форми тіла різноманітні.
3. Основний тип поступального руху – бічні хвилеподібні рухи всього тіла або тільки потужного хвоста.
4. Парні плавці – грудні й черевні – виконують функцію стабілізаторів, несучих площин, керма і рідше – органів руху; непарні плавці забезпечують стійкість тіла.
5. Висока активність риб, маневреність їх рухів пов'язані не тільки з удосконаленням рухової системи, але і розвитком головного мозку і органів чуття.
6. Травний тракт диференційований: у більшості видів відокремлюються шлунок, кишечник поділяється на тонкий і товстий відділи.
7. Дихають зябрами: у видів, що мешкають у водоймах з браком кисню, формуються додаткові органи дихання, здатні засвоювати атмосферний кисень.
8. Одне коло кровообігу. У дводишних риб намічається утворення другого, легеневого, кола кровообігу.
9. У шкірі виникають захисні кісткові утворення – луски, які іноді мають складну будову; у деяких видів луски редукуються.
10. У шкірі багато слизових залоз.
11. Добре розвинені органи бічної лінії.

У сучасній фауні налічується близько 20-22 тис. видів риб (варіації в числі видів визначаються відмінностями поглядів на видову самостійність окремих форм).

Надзвичайно велика різноманітність форм тіла в обох класах риб і різний спосіб їх життя визначають різноманіття способів руху, коло яких можна звести до *шести основних типів*:

1. Ундулюючий (синусоїдний) рух за допомогою бічних коливальних вигинів усього тіла.
2. Рух за допомогою частих бічних коливальних рухів задньої частини тіла (іноді тільки хвостового стебла) властиво більшості риб.
3. Переміщення за допомогою хвилеподібних рухів лише плавців, характерного для малорухливих пелагічних і особливо придонних риб (скати, камбали).

4. Махаючий рух плавників, особливо грудних, служать додатковим рушієм у багатьох кісткових риб при повільному плаванні. Деякі риби (бички, скорпени та ін.) використовують грудні плавці при повзанні по ґрунту.

5. Летючі риби з ряду сарганоподібних, які планують на нерухомих, широко розставлених подовжених парних плавцях, і використовують їх як несучі поверхні, здатні пролітати 200–400 м.

6. Особливу категорію представляють так звані паразитичні форми руху. Досить широко поширене «лоцманування»: пересування дрібних риб-супутників в шарах води поряд із крупною рибою або іншим тваринам, човном або кораблем.

Тіло риб складається з голови, тулуба та хвоста. Голова нерухомо сполучена з тулубом. Між відділами тіла немає чітких меж. Вони плавно переходять один в одний, що забезпечує обтічну форму тіла. Ротовий отвір оточений верхньою та нижньою щелепами. Нижня щелепа рухома, що дає змогу активно захоплювати здобич. На голові також є очі та органи нюху: парні отвори – ніздрі. З боків голови розміщені зяброві кришки, які прикривають органи дихання – зябра. Плавці забезпечують рух риб або регулюють положення їхнього тіла. Плавці бувають парними та непарними. До парних плавців належать грудні та черевні, до непарних – хвостовий, анальний та спинний (один або декілька). Шкіра має залози, що виділяють слиз. Він захищає шкіру від проникнення хвороботворних організмів і полегшує плавання, зменшуючи тертя у воді. Тіло покрите лускою.

В одних риб скелет побудований виключно з хрящової тканини, в інших у скелеті є й кісткова тканина. Перший варіант будови скелета притаманний представникам класу Хрящові риби, другий – класу Кісткові. У більшості дорослих риб хорда частково чи повністю замінена хребцями. До складу черепа входять і зяброві дуги, на яких розміщені зябра. Зовні зябра прикриті кістками зябрової кришки.

М'язи тулуба мають вигляд широких поздовжніх стрічок, є й особливі м'язи, які рухають щелепи, зяброві кришки та плавці. На її дні розташований м'язовий виріст – язик.

Задня частина ротоглоткової порожнини пронизана зябровими щілинами. З ротоглоткової порожнини їжа надходить у довгий стравохід, який у більшості видів переходить у розширення – шлунок. За шлунком розміщений тонкий кишечник, у який відкриваються протоки спеціалізованих травних залоз – печінки та підшлункової залози. В тонкому кишечнику поживні речовини всмоктуються у кров. Далі неперетравлені залишки їжі потрапляють у товстий кишечник, а потім через пряму кишку (чи клоаку) виділяються назовні. У більшості видів кісткових риб є плавальний міхур. Цей тонкостінний виріст стравоходу заповнений газами і допомагає риbam триматися у товщі води. Плавальний міхур є лише у кісткових риб, хрящові риби його не мають.

Органами дихання риб є зябра. Зябра розміщені на зябрових дугах. Зовні кожного краю зябрової дуги розташовані два ряди зябрових пелюсток червоного кольору. В них розгалужуються кровоносні судини й відбувається газообмін. Завдяки рухам зябрових кришок вода проходить через ротовий

отвір, глотку та зяброві щілини, омиваючи зяброві пелюстки. Коли ж зяброві кришки повертаються у вихідний стан, вода виходить з-під зябрових кришок назовні. Хрящові риби зябрових кришок не мають, зяброві щілини у них відкриваються назовні самостійними отворами. У деяких риб – дводишних – крім зябер є ще одна чи дві легені, які дають змогу дихати атмосферним киснем.

У серці риб перебуває лише венозна кров. При скороченні передсердя кров надходить у шлуночок, а скороченням шлуночка перекачується до черевної артерії та до зябер. Там венозна кров збагачується киснем і перетворюється на артеріальну. Від зябер артеріальна кров по судинах потрапляє до різних органів, де віддає кисень і насичується вуглекислим газом, перетворюючись на венозну. Від різних тканин та органів венозна кров по венах повертається до серця. Отже, риbam притаманне одне коло кровообігу. Кров риб має червоний колір через наявність гемоглобіну, що міститься в клітинах крові – еритроцитах. У хрящових риб до серця прилягає артеріальний конус та венозний синус.

Головний мозок риб, як і у всіх хребетних, складається з 5 відділів: довгастого, заднього, середнього, проміжного та переднього. Передній мозок відповідає за складні форми поведінки, у ньому розташований нюховий центр. Мозочок, який належить до заднього відділу, відповідає за узгодженість рухів.

Очі мають кулястий прозорий кришталік – нездатний змінювати ні своє положення, ні свою форму. У кістках черепа риб розміщений орган слуху – внутрішнє вухо. З внутрішнім вухом пов'язаний також орган рівноваги. Є в риб і органи нюху – пара капсул у передній частині голови, які назовні відкриваються отворами – ніздрями. У риб нюх розвинений дуже добре, особливо у хижаків. Органи смаку розташовані переважно на язиці. Але найважливішу роль у житті риб відіграє бічна лінія.

Органами виділення риб є тулубові нирки. Нирки регулюють вміст солей в організмі риби. Водно-сольовий обмін прісноводних риб (гіпотонічне середовище) полягає у видаленні нирками значної кількості води, яка постійно проникає через шкіру, зябра та з їжею..

Статеві залози мають вигляд двох видовжених тіл. У самців сім'яники, а у самок яєчники. Запліднення внутрішнє і зовнішнє. Розвиток з перетворенням та живородіння.

СИСТЕМАТИКА РИБ

Надклас Риби – Pisces

Клас ХРЯЩОВІ РИБИ – CHONDRICHTHYES

Підклас ПЛАСТИНЧАСТОЗЯБРОВІ – ELASMOBRANCHII

Підклас СУЦІЛЬНОГОЛОВІ, АБО ХИМЕРОВІ – HOLOSERPHALI

Клас КІСТКОВІ РИБИ – OSTEICHTHYES

Підклас ПРОМЕНЕПЕРІ – ACTINOPTERYGII

Підклас ЛОПАТЕПЕРІ – SARCOPTERYGII

ХІД ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ

Завдання 1. Вивчити основні типи рухів риb (рис. 27).

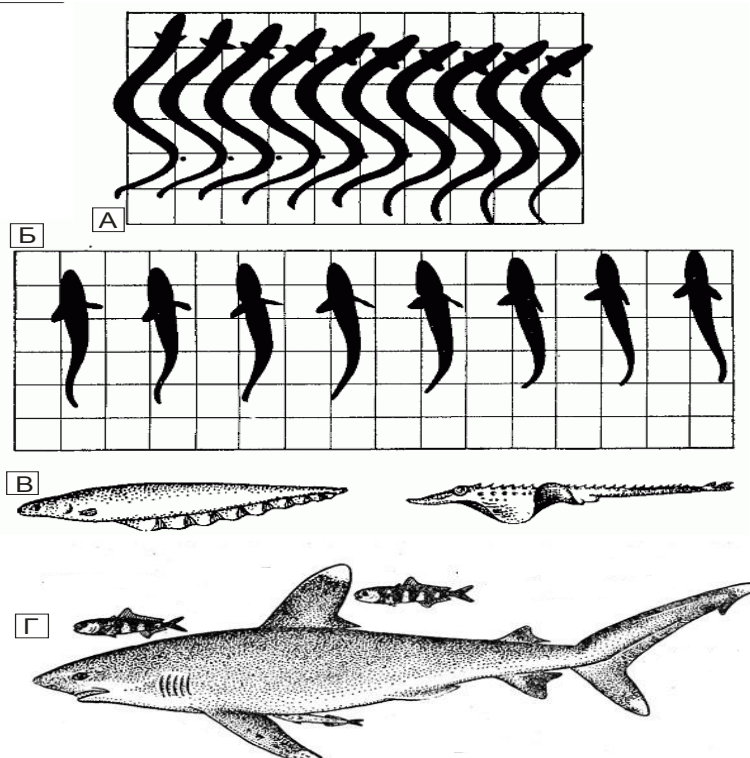


Рис. 27. Способи рухів у риb

A – ундулюючий (синусоїдний) (вугор); Б – рух за допомогою коливальних рухів задньої частини (тріска); В – хвилеподібні рухи лише плавців (скати, камбали); Г – паразитичні форми руху, «лоцманування»

Завдання 2. Вивчити будову тіла риb (рис. 28)

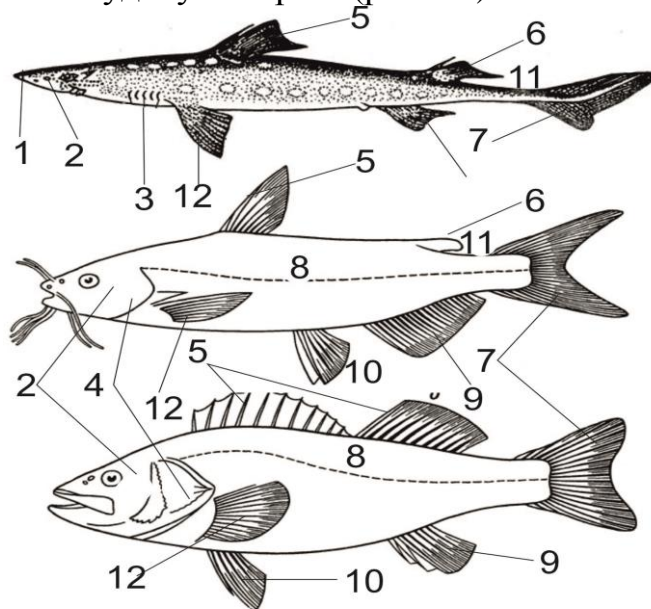


Рис. 28. Зовнішня будова риb

1 – голова; 2 - рило (рострум); 3 – зяброві щілини; 4 – зяброва кришка; 5 – перший спинний плавець; 6 – жировий плавець; 7 – хвостовий плавець; 8 – бічна лінія; 9 – анальний плавець; 10 – черевний плавець; 11 – хвостове стебло; 12 – черевний плавець; 13 – грудний плавець; 14 – передкришка.

Завдання 3. Вивчити різні форми тіла риб та їх видову належність (рис. 29).

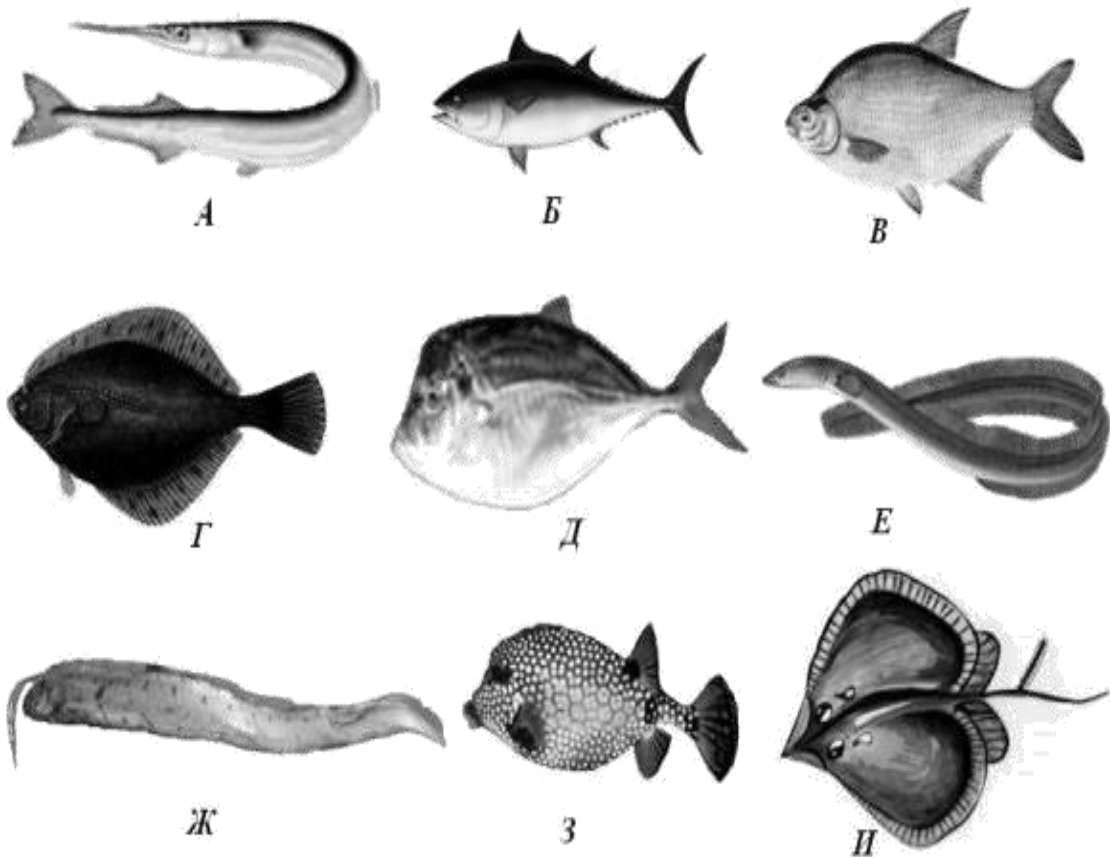


Рис. 29. Типи форм тіла риб

А – стрілоподібна (сарган - «морська щука»); Б – торпедоподібна (тунець); В – лящеподібна (лящ звичайний); Г – тип камбали (річкова камбала); Д – тип риби-місяця (мола-мола); Е – змієподібна (вугор); Ж – стрічкоподібна (оселедцевий король); З – куляста (кузовок); И – плоска

Завдання 4. Розглянути чудернацькі форми тіла різних видів риб (рис. 30).

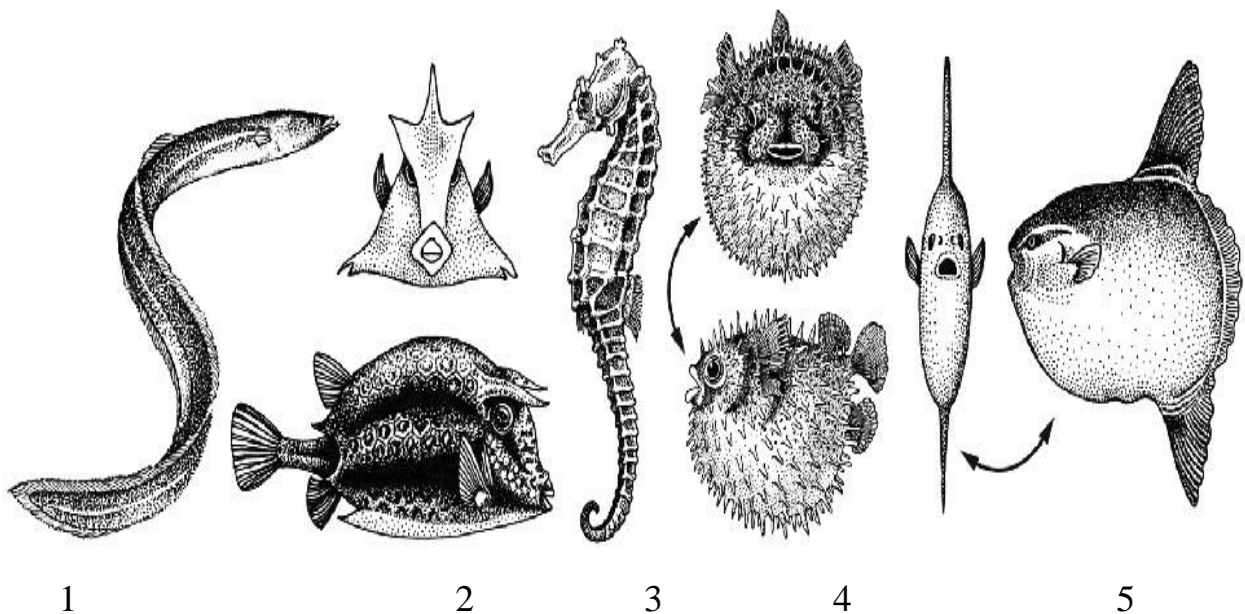


Рис. 30. Причудливі форми тіла риб:

1 - вугор; 2 – кузовок; 3 – риба-коник; 4 – риба- шар; 5- риба – місяць.

Завдання 5. Розглянути форму голови різних видів (рис. 31)

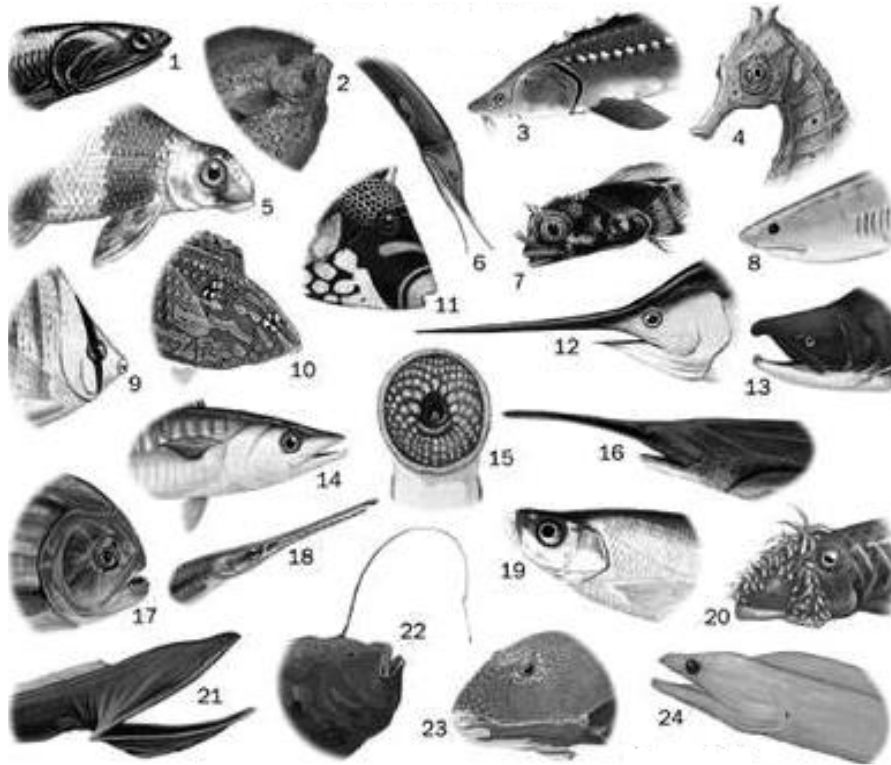


Рис. 31. Різні форми голови риб і рибоподібних

1 – Північний анчоус (*Engraulis mordax*); 2 – камбала-павич (*Bothus lunatus*); 3 – білуга (*Acipenser transmontanus*); 4 – жовтий морський коник (*Hippocampus kuda*); 5 – китайський присосувальник (*Muxocyprius asiaticus*); 6 – вугор бобтейл бекас (*Cyema atrum*); 7 – риба секретар-собачка (*Acanthemblemaria maria*); 8 – тигрова акула (*Galeocerdo cuvier*); 9 – гальковий метелик (*Chaetodon multicolor*); 10 – губан (*Macropharyngodon meleagris*); 11 – Клоун-спинорог (*Balistoides conspicillum*); 12 – риба-меч (*Xiphias gladius*); 13 – нерка (*Oncorhynchus nerka*); 14 – королівська макрель (*Scomberomorus cavalla*); 15 – морська мінога (*Petromyzon marinus*); 16 – веслоніс (*Polyodon spathula*); 17 – звичайна піранья (*Pygocentrus nattereri*); 18 – панцирна щука (*Lepisosteus osseus*); 19 – гольян (*Culter alburnus*); 20 – сом (*Ancistrus triradiatus*); 21 – вугор-пелікан (*Eurypharynx pelecyanoides*); 22 – морський чорт (*Ceratias holboelli*); 23 – риба-папуга (*Cetoscarus bicolor*); 24 – зелена мурена (*Gymnothorax funebris*)

Завдання 6. Вивчити типи хвостових плавців (рис. 32).

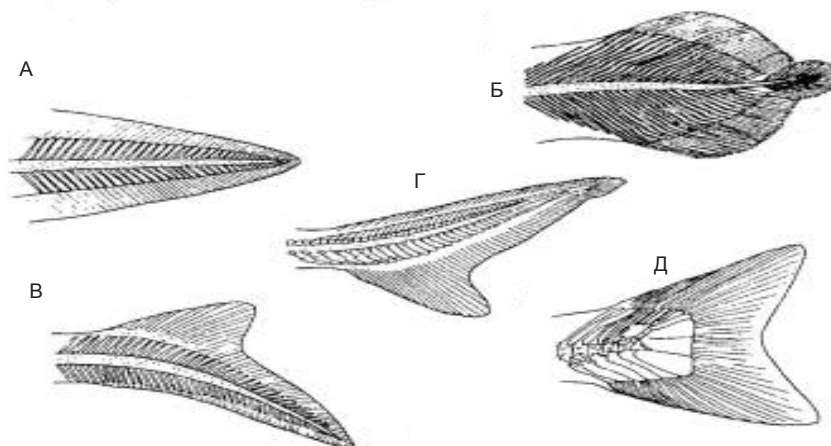


Рис. 32. Форма плавців за симетрією лопатей та хребта

А – протоцеркальний; Б – дифіцеркальний; В – гетероцеркальний гіпобатичний; Г – гетероцеркальний епібатичний; Д – гомоцеркальний

Завдання 7. Вивчити типи луски та її видозміни (рис. 33)

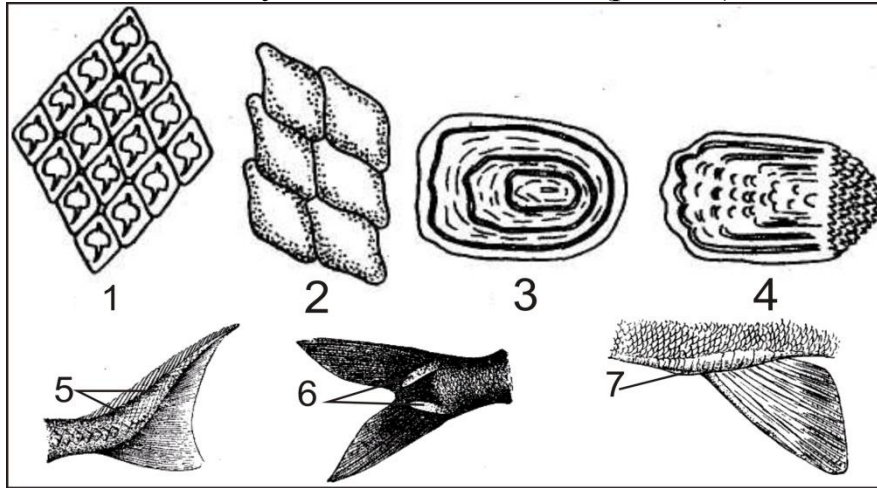


Рис.33. Типи луски у риb

1 – плакоїдна, 2 – ганоїдна, 3 – циклоїдна, 4 – ктеноїдна, 5 – фулькри осетрових, 6 – збільшені хвостові луски каспійського пузанка; 7 – розщеп маринки

Завдання 8. Вивчити типи ротів у риb та рибоподібних (риб. 34).

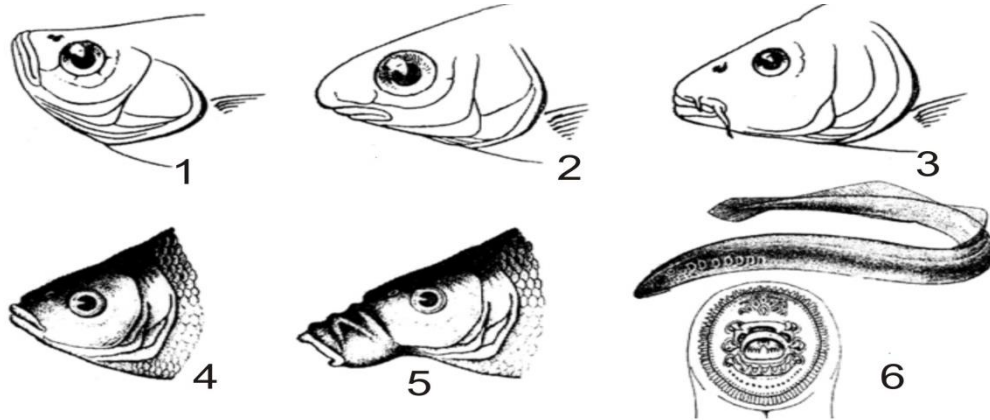


Рис. 34. Форми рота кісткових риb

1 - верхній; 2 - нижній; 3 - кінцевий; 4,5 – висувний, 6 – лійкоподібний

Заняття 9. Вивчити типи черепів риb (рис. 35)

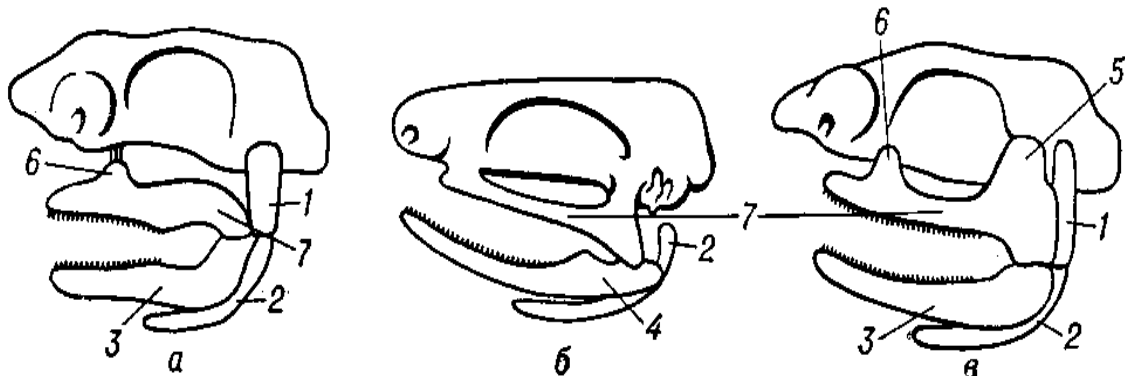


Рис. 35 Типи черепів за способом приєднання вісцеральних дуг до мозкової коробки:

а – гіостильний череп; б – аутостильний череп; в – амфістильний череп; 1 – підвісок, 2 – гіоїд, 3 – меккелів хрящ, 4 – нижня щелепа, 5 – задній вушний відросток, 6 – піднебінний відросток, 7 – піднебінно-квадратний хрящ

Завдання 10. Вивчити особливості будови кровоносної системи риб (рис. 36)

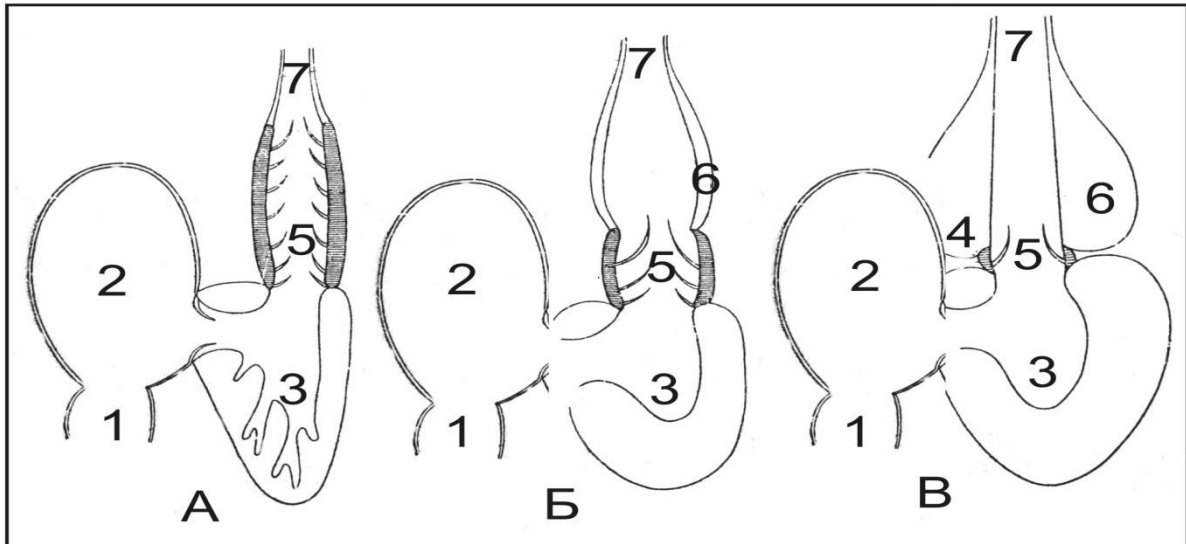


Рис. 36. Схема серця риб

А - селяхій; Б –хрящових ганоїдів; В - костистої риби; 1 - черевна аорта; 2 - артеріальний конус; 3 - шлуночок; 4 - передсердя; 5 - венозна пазуха.

Завдання 11. Вивчити механізм водно-сольового обміну у риб. Зробити необхідні підписи (рис. 37).

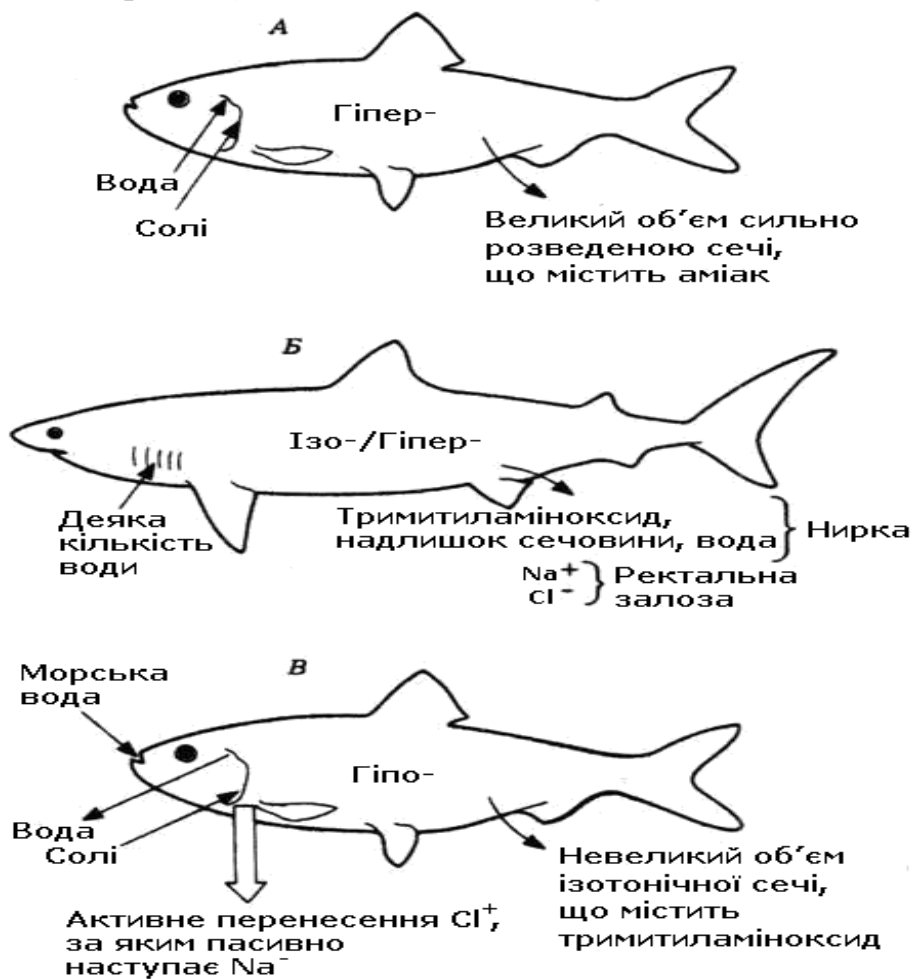


Рис. 37. Схема водно-сольового обміну у риб

Контрольні запитання.

1. Загальна характеристика надкласу риб.
2. Покриви тіла риб.
3. Типи луски риб.
4. Типи парних плавців риб.
5. Типи хвостових плавців.
6. Видозміни луски риб.
7. Скелет риб.
7. Травна система риб.
5. Дихальна система риб.
6. Видільна система риб.
7. Кровоносна система риб.
8. Нервова система риб.
9. Статева система риб.
10. Будова личинки риб.
11. Способи життя риб.
12. Розмноження та розвиток риб.
13. Значення риб у природі та житті людини.
14. Класифікація риб.
15. Особливості будови серця риб.
16. Видільна система риб.
17. Особливості розмноження риб.
18. Живородіння і яйце живородіння у риб.
19. Піклування про потомство у риб.
20. Екологічні групи риб.
21. Порівняльна характеристика дихальної системи міног і риб.
22. Порівняльна характеристика нервової системи ланцетника, міног і риб.
23. Порівняльна характеристика видільної системи ланцетника і риб.
24. Органи чуття у риб.
25. Будова ока та особливості акомодациї у риб.
26. Будова та функції бічної лінії.
27. Порівняльна характеристика скелету ланцетника, міног і риб.

Лабораторна робота 5

КЛАС ХРЯЦОВІ РИБИ (CHONDRICHTHYES)

Назву ці риби отримали за хрящовий скелет. Скелет у них, як правило, тільки хрящовий, часто просочений вапном. Хрящовий покрив черепа не повністю закриває головний мозок зверху. Хрящові риби мають ознаки, притаманні як нижчим, так і вищим тваринам. Вони мають високоорганізовану нервову систему, органи чуттів і вдосконалену біологію розмноження.

Хрящові риби мають низку специфічних ознак:

- шкіра гола, або вкрита плакоїдною лускою;
- осьовий скелет хрящовий (також може бути представлений хордою);
- хребці амфіцельні, розвинуті дуги хребців;
- череп амфістилїчний, гіостилїчний, а в суцільноголових – аутостилїчний;
- хвостовий плавець гетероцеркальний;
- зябра відкриваються назовні самостійними отворами;
- спільної зябрової кришки немає,
- немає плавального міхура;
- у товстому кишечнику розвинутий спіральний клапан;
- у серці між шлуночком і черевною аортою є артеріальний конус;
- у самців є спеціальні вирости черевних плавців – птеригоподії;
- запліднення лише внутрішнє;
- трапляються яйцекладні, яйцеживородні та живородні форми.

СИСТЕМАТИКА ХРЯЦОВИХ РИБ

Клас поділяється на 2 підкласи, які об'єднують понад 600 видів.

Клас **ХРЯЦОВІ РИБИ – CHONDRICHTHYES**

Підклас **СУЦІЛЬНОГОЛОВІ – HOLOSERHALI**

Ряд **ХІМЕРОПОДІБНІ - CHIMAERIFORMES**

Підклас **ПЛАСТИНОЗЯБРОВІ - ELASMOBRANCHII**

Надряд **АКУЛИ – SELACHOMORPHA**

Ряд **БАГАТОЗЯБРОВОПОДІБНІ - HEXANCHIFORMES**

Ряд **РІЗНОЗУБОПОДІБНІ - HETERODONTIFORMES**

Ряд **ВОБЕГОНГОПОДІБНІ – ORECTOLOBIFORMES**

Ряд **ЛАМНОПОДІБНІ – LAMNIFORMES**

Ряд **ПИЛОЗУБИ АКУЛИ - CARCHARHINIFORMES**

Ряд **КАТРАНОПОДІБНІ - SQUALIFORMES**

Ряд **ПИЛОНОСОПОДІБНІ - PRISTIOPHORIFORMES**

Ряд **СКВАТИНОПОДІБНІ - SQUATINIFORMES**

Надряд **СКАТИ - BATOMORPHA**

Ряд **ПИЛКОРИЛОПОДІБНІ – PRISTIOFORMES**

Ряд **РОХЛЕПОДІБНІ - RHINOBATIFORMES**

Ряд **РОМБОПОДІБНІ – RAJIFORMES**

Ряд **ХВОСТОКОЛОПОДІБНІ - DASYBATIFORMES**

Ряд **ГНЮСОПОДІБНІ - TORPEDINIFORMES**

Особливості організації акул.

Тіло в акули подовжене, торпедоподібної форми. У передній частині воно трохи сплющене в дорсовентральному напрямку. Без чітких границь воно підрозділяється на три відділи: голову, тулуб і хвіст. Границею між головою й тулубом вважають останню зяброву щілину. **Тулубовий відділ** починається від останньої зябрової щілини й кінчається отвором клоаки. За ним розташований хвостовий відділ. Голова має подовжене рило – **рострум**. На нижній стороні голови розташовується великий дугоподібний **рот**. На щелепах добре видні гострі, спрямовані назад **зуби**. Вони являють собою видозмінені плакоїдні луски. Трохи спереду від рота на нижній поверхні голови розміщуються **парні ніздрі**. З боків голови розташовані бічні **очі**. На бічних поверхнях голови добре видні п'ять пар вертикальних **зябрових щілин**. За очима лежать невеликі отвори – **бризкальця**.

Хвостове стебло закінчується потужним **гетероцеркальним хвостовим плавцем**, у більшу за розмірами верхню лопать якого проходить кінець хребта. На спинній стороні тіла є два непарні спинні плавці. **Парні кінцівки** в акули представлені парою грудних і парою черевних плавців. Стосовно тулуба вони розташовані горизонтально й служать рулями глибини й повороту. У самців внутрішні частини черевних плавців перетворені в **копулятивні органи**. Тіло акули покрите численними дрібними **плакоїдними лусочками**, що несуть спрямовані назад зубчики. На боках тулуба, хвоста й голови в акули помітна **бічна лінія** – орган, характерний для водних хребетних.

Скелет хрящових риб утворений хрящовою тканиною й розділяється на наступні відділи: **осьовий скелет**, що включає **мозкову частину черепа й хребта, вісцеральний скелет, скелет парних кінцівок** (плавців) і їх пояси, **скелет непарних плавців**. З'являється **хребетний стовп**, який майже повністю витісняє хорду. Вісцеральний скелет більш диференційований: крім розчленованих зябрових дуг відокремлюються щелепна й під'язична дуги. Осьовий скелет представлений мозковою частиною черепа й хребтом, утвореним хрящовими хребцями. Хорда в значній мірі скорочена. Вона зберігається у вигляді тонкого тяжа тіла, що пронизує хребцеві з'єднання, і розширюється в місцях двох сусідніх хребців. **Хребет** підрозділяється на два відділи: тулубовий і хвостовий. Кожний **хребець** складається з тіла хребця, що має циліндричну форму. Передня й задня поверхні тіла хребця ввігнуті. Такі хребці називаються двоввігнутими, або **амфіцельними**. Простір, утворений увігнутими поверхнями тіл сусідніх хребців, заповнене хордою. У центрі тіл хребців є вузький наскрізний поздовжній канал, також заповнений хордою. Кожний тулубовий хребець складається з тіла хребця, верхньої й нижньої дуг. Від верхньобічної поверхні тіла хребця відходять парні вирости, що вгорі замикаються один з одним і утворюють верхні дуги сусідніх хребців. Між верхніми дугами є хрящові вставні пластинки. У спинномозковому каналі, утвореному верхніми дугами й вставними пластинками, розташовується **спинний мозок**. Нижні дуги хребців тулубового відділу короткі і утворюють невеликі поперечні відростки, до яких причленовуються дуже маленькі **хрящові**

ребра. Нижні дуги хребців хвостового відділу замикаються й утворюють гемальний канал, у якому розташовуються хвостові артерія й вени.

Череп акули складається із двох відділів: **осьового (мозкового)** черепа, або мозкової коробки, й **вісцерального** – скелета ротового й зябрового апаратів. Він являє собою цільну хрящову капсулу, що прикриває головний мозок з усіх боків. На передньому кінці черепа перебуває виріст – **рострум**. Із боків попереду черепа в основі рострума, злившись із мозковою коробкою, лежать нюхові капсули, на нижній стороні яких перебувають ніздрі. Вісцеральний скелет представлений серією рухливих розчленованих хрящових вісцеральних дуг, що розташовані одна за іншою. Перша й друга із цих дуг, що розташовуються поперед щелеп, сильно скорочені, видозмінені й утворюють невеликі паличкоподібні губні хрящі. Третя дуга складається із двох великих парних хрящів – піднебінноквадратного й Меккелівого. Кожна пара хрящів спереду міцно з'єднується один з одним і несе ряди зубів. Піднебінноквадратний хрящ виконує функцію верхньої щелепи, а рухливо зчленований з ним **Меккелів хрящ** виконує функцію нижньої щелепи. На задньому кінці піднебінноквадратні хрящі рухливо зчленовуються із задніми кінцями Меккелівих хрящів. За щелепною дугою розташовується четверта дуга – **під'язична**. Вона складається із двох парних і одного непарного хрящів. Верхні парні хрящі називаються гіомандибулярними і виконують роль підвіска для щелеп. Своєю верхньою частиною гіомандибулярні хрящі рухомо прикріплюються до слуховому відділу осьового черепа. До нижнього кінця гіомандибулярів кріпиться щелепна дуга й нижній парний хрящ – гіоїд. Нижній непарний під'язичний хрящ має назву копула. Таким чином, в акулових риб щелепна дуга з'єднується з мозковим черепом через верхній елемент під'язичної дуги – гіомандибулярний хрящ. Такий тип з'єднання щелепної дуги з осьовим черепом називається **гіостилічний**, а тип черепа – **гіостилічним**. За під'язичною дугою розташовуються п'ять пар **зябрових дуг**.

Плечовий пояс акули у вигляді хрящової дуги (напівкільця) лежить вільно в товщі тулубової мускулатури. Одна частина поясу називається **коракоїдним відділом**, а інша частина, яка розташована вище, – **лопатковим відділом**. В основі грудного плавця – розташовано три паличководні базальні хрящі (базалії). Базалії, у свою чергу, несуть більш дрібні, паличкоподібні хрящики, або радіалії, розташовані у два-три ряди. Інша частина лопаті плавця підтримується еластоїдиновими нитками. Хвостовий плавець акул **гетероцеркальний**.

Травна система. Рот акули представлений рухливими *хрящовими щелепами*, на яких розміщуються *зуби*. Ротова щілина веде в ротову порожнину, яка переходить у велику *глотку*. Стравохід переходить в об'ємистий U-подібний *шлунок*, який складається із двох частин: кардіальної і пілоричної. Поблизу шлунка на брижі підвішена селезінка. Від шлунка відходить диференційований на відділи кишечник. Передній відділ тонкої кишки називають дванадцятипалою кишкою. Тонка кишка переходить у широку товсту кишку, за якою іде пряма, або задня, кишка. Пряма кишка відкривається в клоаку. Від середньої частини прямої кишки відходить

порожній пальцеподібний виріст – ректальна залоза (орган сольового обміну). Через стінку товстої кишки просвічує особлива складка слизової оболонки, що робить у порожнині кишки ряд обертів. Це *спіральний клапан*, що сповільнює проходження їжі, що й збільшує внутрішню всмоктувальну поверхню кишки. З травних залоз акул найбільшою є дволопатева печінка.

Органами дихання в хрящових риб слугують *зябра*. Зябровий апарат складається із трьох елементів: зябрової дуги, міжзябрової перетинки й зябрових пелюсток. Кровоносна система. **Двокамерне серце** розташовується в навколосерцевій порожнині, відділеної від порожнини тіла вертикальною перегородкою – перикардієм. Товстостінний шлуночок вершиною спрямований уперед. Передсердя знаходиться над шлуночком і частково охоплює його з боків. До вершини шлуночка прилягає невеликий **артеріальний конус**. Ще один відділ серця – **венозний синус**. Від артеріального конуса вперед відходить **черевна аорта**. Від черевної аорти до зябер направляється п'ять пар приносних зябрових артерій з венозною кров'ю. Збагачена киснем кров збирається у виносні зяброві артерії. Виносні зяброві артерії лівої й правої сторони зливаються та утворюють два корені аорти, які ближче до тулуба зливаються в спинну аорту. **Спинна аорта** розташовується під хребтом і переходить в кінці тіла у хвостову артерію. **Венозна кров** з голови збирається в парні передні кардинальні вени, а з тулуба й хвоста – у задні вени. Передні й задні кардинальні вени кожної сторони зливаються в кюв'єрові протоки, що впадають у венозну пазуху, а з неї кров попадає в передсердя. Хвостова вена, що несе кров від задньої частини тіла, входить у черевну порожнину й утворює зворотні вени нирок, що впадають у задні кардинальні вени. Вени, які збирають кров від органів травного тракту і селезінки, утворюють зворотню вену печінки. Потім кров із цього органу збирається в короткі парні печінкові вени, а з них – у венозну пазуху.

В акул функціонують **тулубові** або **мезонефричні нирки**. У самок **парні яєчники**. У самців **парні сім'яники** являють собою пухкі подовжені тіла. **Головний мозок** хрящових риб у порівнянні з головним мозком круглоротих більш розвинений, що виражається, в першу чергу, у великих розмірах переднього мозку й мозочка. Нюхові частки переднього мозку відносно великі. Поверхня мозочка утворює систему звивин. В акул, як і в інших хребетних, головний мозок складається з п'яти відділів.

ХІД ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ

1. Зовнішня будова акул:

а) Зверніть увагу на веретеноподібну форму тіла акул із загостреним рилом — ростром. Провівши пальцем по тілу тварини від хвоста до голови, переконайтесь в наявності плакоїдної луски.

б) Розгляньте будову непарних плавців: спинних, під хвостового та хвостового. У хвостовому плавці простежте за напрямом осьового скелета, що проникає у верхню лопать плавця.

в) Розгляньте розміщення парних плавців по відношенню до осі тіла. У самців зверніть увагу на особливості будови черевних плавців.

г) Розглядаючи голову акули з нижнього боку, зверніть увагу на розміщення та форму ротової щілини, наявність на щелепах багатьох рядів зубів, розташування та характер сполучення носових отворів з ротовою порожниною, наявність рострума тощо. Збоку голови знайдіть очі, бризкальце і 5 зябрових щілин.

д) Знайдіть бічну лінію, що починається на голові і тягнеться вздовж тіла, знизу основи хвоста - отвір клоаки і розташовані за ним дві маленькі черевні пори.

2. Скелет акули:

а) Розглядаючи змонтований скелет акули, переконайтесь у хрящовій будові всіх його частин: осьового скелета, черепа та скелета парних і непарних плавців.

б) Розгляньте будову амфіцельних хребців тулубового та хвостового відділів, звернувши увагу на особливу будову хвостових хребців, що, на відміну від тулубових, мають гемальні дуги.

в) У невральному черепі знайдіть слуховий, очний та нюховий відділи, а також ростральні хрящі. Відзначте нові риси в будові черепа, порівнявши його з черепом міноги (суцільна мозкова коробка з отвором у верхній частині).

г) У вісцеральному черепі розберіться в розміщенні зябрових, під'язичної і щелепової дуг та губних хрящів. Детально розгляньте складові частини під'язичної та щелепової дуг.

д) Розгляньте будову пояса передніх кінцівок і визначте його складові частини. У будові вільного плавця знайдіть елементи внутрішнього та зовнішнього скелета.

е) При розгляді будови пояса задніх кінцівок зверніть увагу на непарність його та характер розміщення по відношенню до осі тіла. Порівняйте елементи внутрішнього скелета черевного плавця з будовою грудного плавця.

3. Внутрішня будова акули.

а) Покладіть акулу на спину і зробіть попереду основи черевних плавців маленький поперечний розріз стінки тіла. Підіймаючи трохи догори стінку тіла, щоб не пошкодити внутрішні органи, зробіть поздовжній розріз черева до грудних плавців, від яких далі зробіть розтин у правий і лівий бік. Такий же розріз зробіть в задній частині тіла і відігніть стінки тіла назовні, закріпивши їх булавками до дна ванночки. Знайдіть середину плечового пояса і по лінії з'єднання його двох половин зробіть далі розтин у напрямку середини рота. Тут особливо обережно треба робити розтин, щоб не пошкодити серця, яке лежить під плечовим поясом і трохи вперед від нього. Відверніть у боки стінки тіла і зріжте з одного боку так, щоб було видно всі зяброві щілини.

б) Розгляньте нижче ротового отвору розташування зябрового апарата, серця та черевної аорти. Ще нижче розміщується травна система, вивчаючи яку, зверніть увагу на розташування печінки, шлунку, тонкої та товстої кишок, підшлункової залози та селезінки, прямої кишки і ректальної залози.

Тепер відверніть убік органи травної системи і на спинному боці черевної порожнини знайдіть органи сечостатевої системи.

4. Вивчення окремих систем органів:

а) Починайте вивчення з органів дихання та травлення. Відкривши акулі рота, подивіться, що ротова порожнина безпосередньо переходить у глотку. Щоб переконатися у цьому, вставте в зовнішню зяброву щілину ніжку пінцета та введіть його в глотку. Розріжте глотку і виріжте одну міжзяброву перегородку. Роздивіться розміщення зябрових пелюстків. Знайдіть півзябру під'язичної дуги. Вставте препарувальну голку в бризкальце і переконайтесь, що її кінець вийде в глотку. Розріжте бризкальце і знайдіть псевдозябру.

б) Досліджуючи травну систему, вставте в ротову порожнину пруток і, обережно проштовхуючи його, введіть у стравохід і далі у шлунок. Розгляньте будову шлунку і тонкої кишки. Для вивчення будови товстої кишки розріжте її вздовж і, розгорнувши, знайдіть спіральний клапан. Місце закінчення спірального клапана є місцем переходу товстої кишки в пряму кишку. Про це ж свідчить також і помітне зменшення діаметра товстої кишки. Знайдіть місце входу прямої кишки в клоаку. Розгляньте будову печінки та підшлункової залози.

в) На фіксованій акулі можна ознайомитися з окремими частинами кровоносної системи. Вже коли ви розрізали акулу в області плечового пояса і зняли черевну стінку тіла, то ви бачили перикардіальну порожнину, що має вигляд трикутника, верхівкою спрямованого до голови. Розріжте перикардій і знайдіть відділи серця та черевну аорту з приносними зябровими судинами. Щоб краще роздивитись передсердя, візьміть серце пінцетом за шлуночок і відтягніть його трохи вбік. Знайдіть спинну аорту (між внутрішніми краями нирок трохи ближче, до хребтового стовпа) та її відгалуження до шлунку, підшлункової залози і селезінки.

Венозні судини завдяки своєму кольору краще видно на препаратах. На розгорнутих стінках тіла знайдіть бічну вену. Відверніть убік печінку і в брижі знайдіть розгалуження ворітної печінкової вени. Відтягніть передній край печінки трохи назад і ви побачите печінкову вену.

г) На готових препаратах поперечних зрізів акули знайдіть: на зрізі в ділянці хвоста - хвостову артерію та вену, що розміщуються в гемальному каналі (артерія ближче до спинного боку); на зрізі в тулубовій ділянці спинну аорту, парні ниркові ворітні вени та задні кардинальні вени.

д) Для розгляду сечостатевої системи потрібно обережно відвернути вбік або зовсім вирізати печінку та травний канал. Якщо це самка, вирізайте печінку особливо уважно, щоб не пошкодити воронку яйцепроводу. Тепер знайдіть яєчник та непарну воронку яйцепроводів. Вивчаючи яйцепровід, знайдіть матку та вихід у клоаку. Розгляньте будову мезонефричної нирки, її передню частину, нижню - секреторну та напрям сечоточників.

Якщо досліджуваний екземпляр — самець, відгорніть убік сім'яники, знайдіть сім'япроводи, придаток сім'яника, сім'яні пухирці та залишки Мюллерового каналу.

е) Для зручності заняття закінчіть ознайомленням з будовою головного мозку. Для цього зніміть шкіру з верхньої частини голови, після чого зстругайте скальпелем хрящовий череп у потиличній області до мозку.

Тепер, обережно підрізаючи ножицями кришку черепа, відкрийте його, і далі, користуючись рисунком, простежте розміщення основних відділів мозку

Видаліть мозок з черепної порожнини і переконайтеся в тому, що мозок акули, на відміну від міноги, розміщений не в одній площині, а має вигин. Для цього треба перерізати довгастий мозок і, підіймаючи його догори, підрізати по черзі нерви з правого та лівого боків; останніми підріжте нюхові доли. Докладіть мозок в нормальному положенні в чашку Петрі і з'ясуйте розташування мозочка. Переверніть мозок нижньою стороною догори і знайдіть перехрестя очних нервів та гіпофіз.

РОЗГЛЯНУТИ РИСУНКИ ТА ВИВЧИТИ БУДОВУ ХРЯЦЦОВИХ РИБ

Завдання 1. Вивчити зовнішню будову акули (рис. 38)..

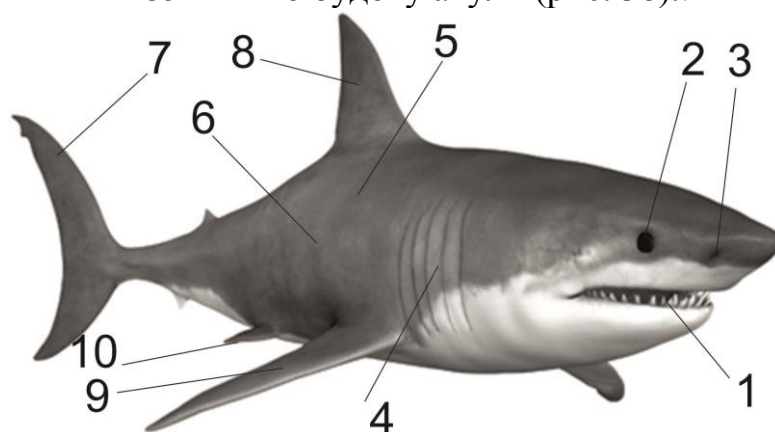


Рис. 38. Схема зовнішньої будови хрящової риби:

1 – рот; 2 – око; 3 – ніздря; 4 – зяброві щілини; 5 – плакоїдна луска; 6 – бічна лінія; 7 – хвостовий плавець; 8 – спинні плавці; 9 – грудний плавець; 10 – анальний плавець

Завдання 2. Вивчити та замалювати з двох сторін зовнішню будову ската. Зробити необхідні позначки та підписи (рис. 39).

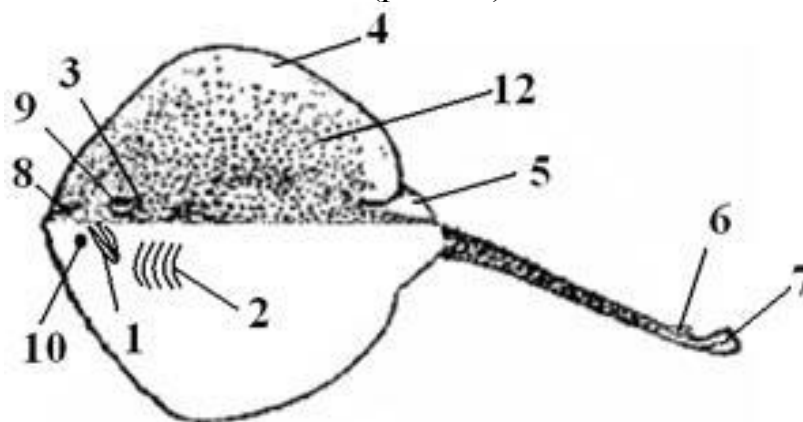


Рис. 39. Схема зовнішньої будови хрящової риби:

1 - ротовий отвір; 2 – зяброві щілини, 3 - бризкальце; 4 – грудний плавець; 5 - черевний плавець; 6 - спинний плавець; 7 - гетероцеркальний хвостовий плавець; 8 - роstrум; 9 -око; 10 - отвір ніздрі; 11- птеригоподій; 12 - плакоїдна луска.

Завдання 3. Вивчити будову плакоїдної луски та її перехід в зуби акули (рис. 40).

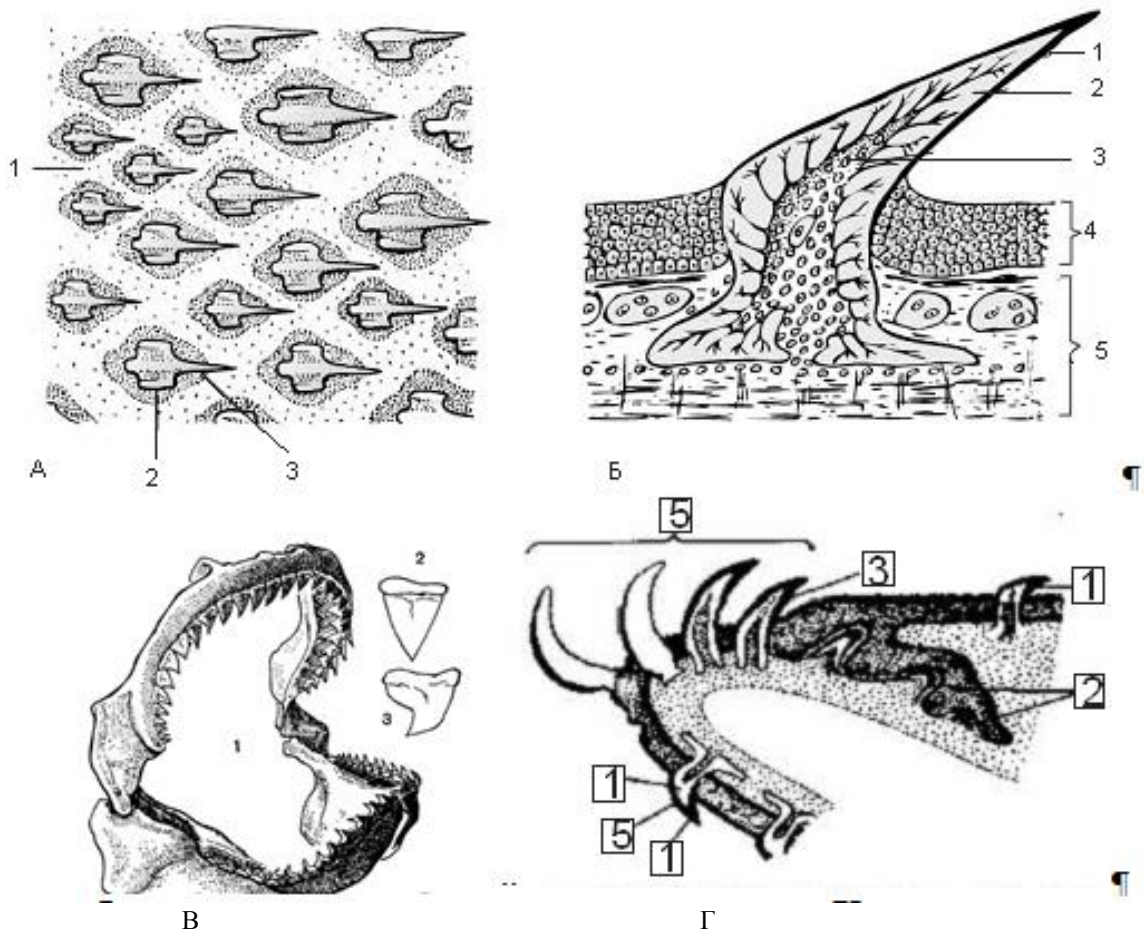


Рис. 40. Загальна будова луски та зубів акули

А – шкіра хребтних риб: 1 – епідерміс; 2 – базальна пластинка; 3 – шип. Б – будова плакоїдної луски: 1 – емаль; 2 – дентин; 3 – центральна пульпарна порожнина з каналцями; 4 – епідерміс; 5 – коріум. В – будова зубів акули: 1 – щелепи акули; 2 – зуб акули-людоїдки; 3 – зуб тигрової акули. Г – перехід від плакоїдної луски до зубів по краю ротового отвору акули: 1 – плакоїдна луска; 2 – закладання нових зубів; 3 – емаль; 4 – дентин; 5 – зуби

Завдання 4. Вивчити скелет акули (рис. 41)..

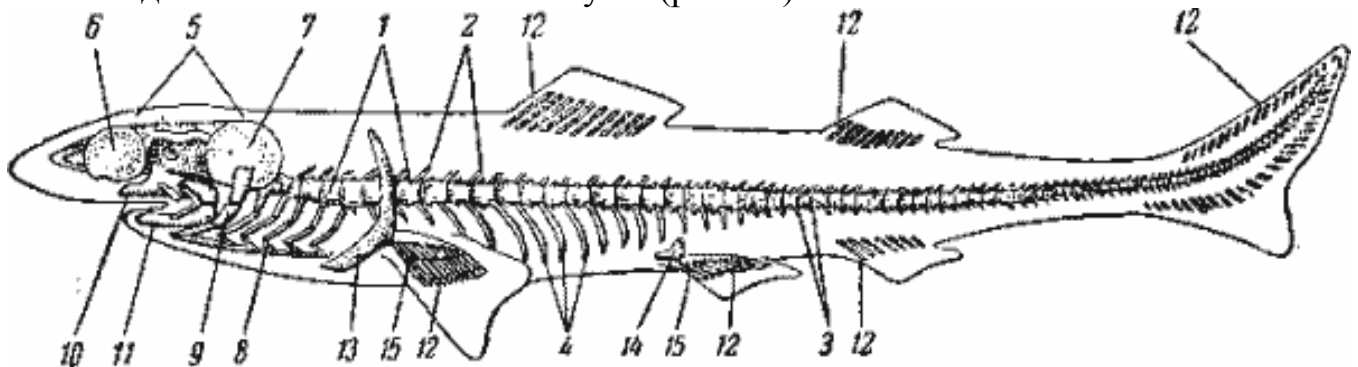


Рис. 41. Схема скелету акули:

1 – хребці; 2 – верхні дуги; 3 – нижні дуги; 4 – ребра; 5 – черепна коробка; 6 – нюхова капсула; 7 – слухова капсула; 8 – зяброва дуга; 9 – під'язикова дуга; 10 – піднебінно-квадратний хрящ; 11 – меккелів хрящ; 12 – радіалії; 13 – плечовий пояс; 14 – тазовий пояс; 15 – базалії

Завдання 5. Вивчити будову черепа (рис. 42).

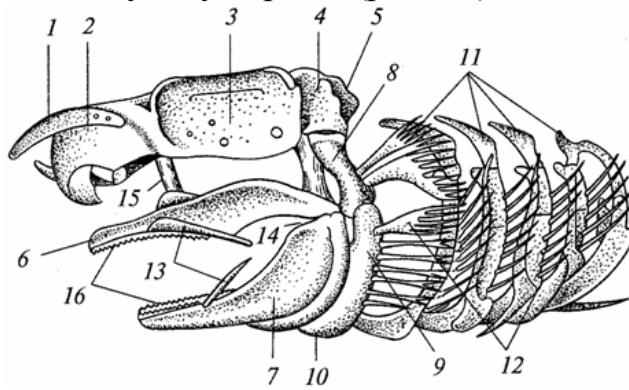


Рис. 42. Череп акули збоку:

1 – роstrум; 2 – нюхова капсула; 3 – очниця; 4 – слуховий відділ; 5 – потиличний відділ (1–5 – мозковий череп); 6 – піднебінно-квадратний хрящ; 7 – меккелів хрящ; 8 – підвісок (гіомандібуляре); 9 – гіоїд; 10 – копули під'язикової дуги; 11 – зяброві дуги (I–V); 12 – зяброві промені; 13 – губні хрящі (6–13 – вісцеральний скелет); 14 – щелепний суглоб; 15 – зв'язка; 16 – зуби; 17 – хрящові придатки

Завдання 6. Вивчити будову поясів кінцівок акули (рис. 43)..

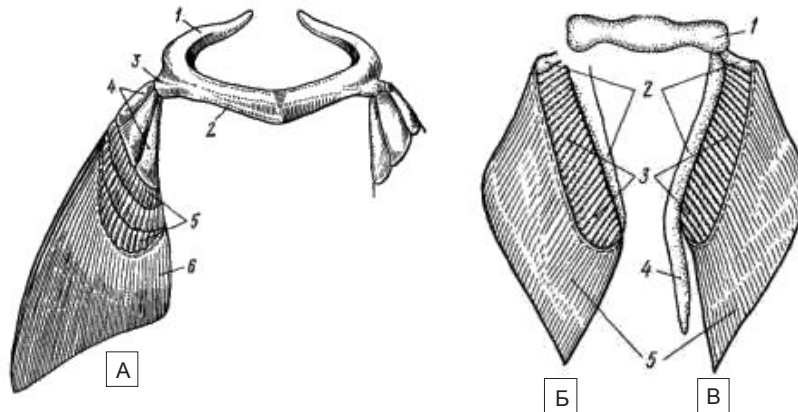


Рис. 43. Плечовий і тазовий пояси та скелети кінцівок акули:

А – скелет грудного плавця акули: 1 – лопатковий відділ, 2 – коракоїдний відділ, 3 – зчленівний виріст, 4 – базальні хрящі, 5 – радіальні хрящі, 6 – еластотрихії. Б, В – скелет черевного плавця (Б – самки; В – самця): 1 – пояс задніх кінцівок, 2 – базальні хрящі, 3 – радіальні хрящі, 4 – копулятивний орган самця, 5 – промені плавців (еластотрихії)

Завдання 7. Вивчити розміщення внутрішніх органів акули. Підписати рисунок.

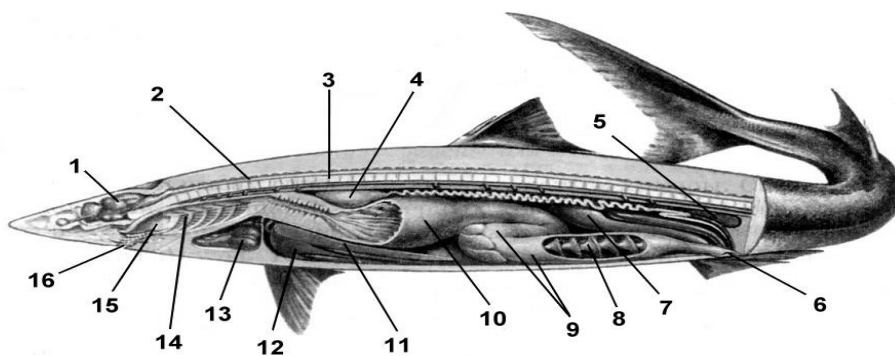


Рис. 44. Топографія внутрішніх органів акули

1 – головний мозок; 2 – спинний мозок; 3 – хребет; 4 – сім'яник; 5 – нирка; 6 – клоака; 7 – селезінка; 8 – спіральний клапан; 9 – середня кишка; 10 – шлунок; 11 – жовчний міхур; 12 – печінка; 13 – серце; 14 – зябра; 15 – глотка; 16 – рот

Завдання 8. На схемі вивчити кровоносну систему акули (рис. 45).

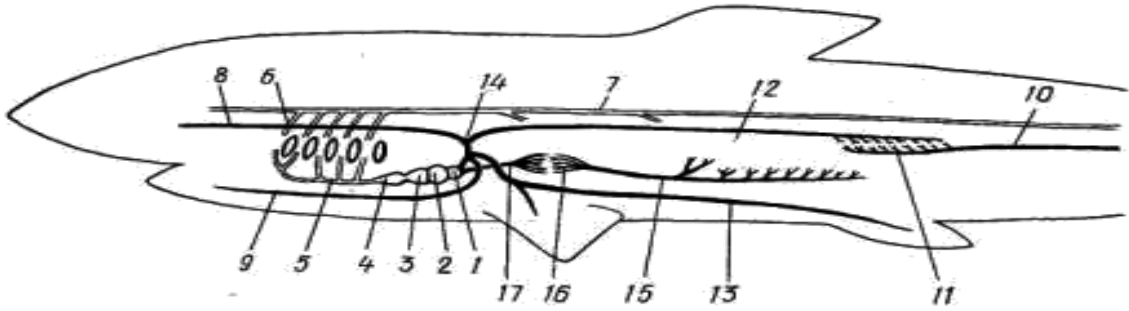


Рис. 45. Схема кровоносної системи акули:

1 – венозна пазуха, 2 – передсердя, 3 – шлуночок, 4 – артеріальний конус, 5 – черевна аорта; 6 – виносні зяброві артерії, 7 – спинна аорта, 8 – передня кардинальна вена, 9 – яремна вена, 10 – хвостова вена, 11 – ворітна система нирок, 12 – задня кардинальна вена, 13 – бічна вена, 14 – кюв'єрова протока, 15 – ворітна вена печінки, 16 – ворітна система печінки, 17 – печінкова вена

Завдання 9. Вивчити будову мозку акули (рис. 46).

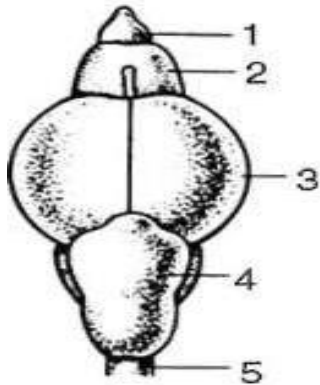


Рис. 46. Головний мозок акули

1 – нюхові долі, 2 – передній мозок, 3 – середній мозок; 4 – мозочок; 5 – довгастий мозок

Завдання 10. Вивчити бічні лінії акули (рис. 47)

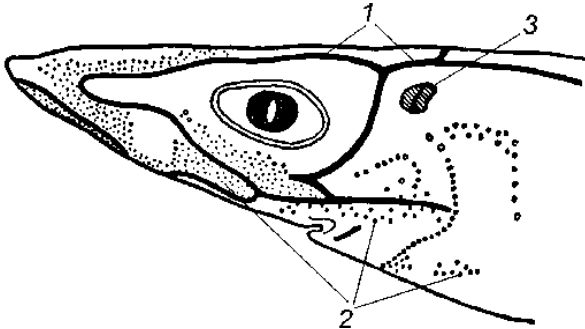


Рис. 47. Схема розташування органів бічної лінії:

Лоренцінівські ампули: 1 – надочнямковий канал; 2 – підочнямковий канал; 3 – бризкальце

Завдання 11. Вивчити будову перетинчастого лабіринту (рис.48).

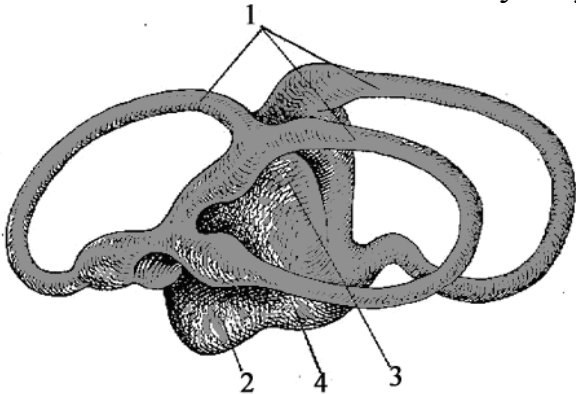
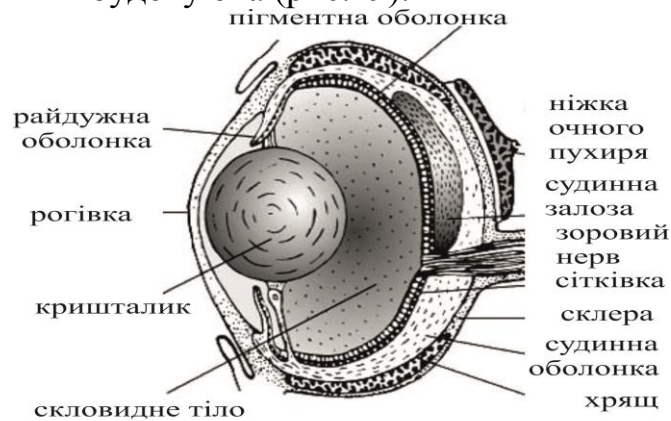


Рис. 48. Схема лабіринту акули:

1 – напівколові канали; 2 – овальний мішечок; 3 – круглий мішечок; 4 – завиток (лагена)

Завдання 12. Вивчити будову ока (рис.49).



Завдання 12. Вивчити будову статеві системи акули (рис. 50.)

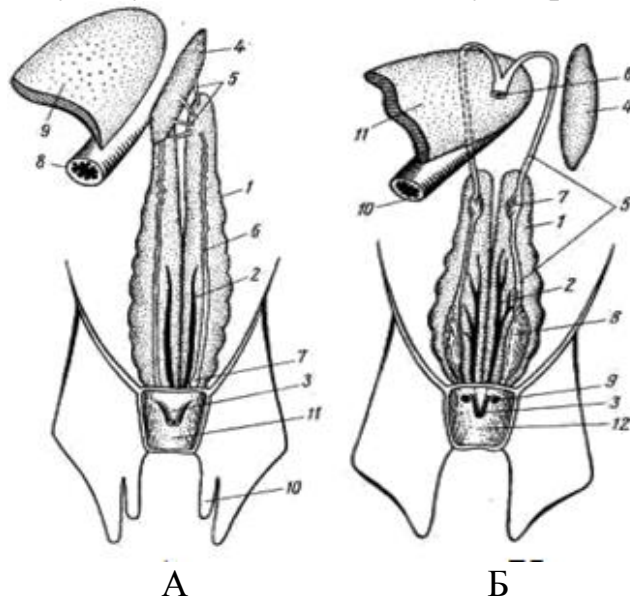


Рис. 50. Схема сечостатевої системи акули:

А - самець: 1 – нирка, 2 – сечопровід, 3 – сечостатевий сосочок, 4 - лівий сім'яник, 5 – сім'яиносний канал, 6 – сім'япровід, 7 – сім'яний міхурець, 8 – стравохід, 9 – печінка, 10 – копулятивний відросток черевного плавця, 11 – порожнина клоаки. Б – самка: 1 – нирка, 2 – сечопровід, 3 – сечовий сосочок, 4 – лівий яєчник, 5 – яйцепровід, 6 – загальна лійка яйцепроводів, 7 – шкаралупова залоза, 8 – матка, 9 – отвір яйцепроводу, 10 – стравохід, 11 – печінка, 12 – порожнина клоаки

Завдання 13. Вивчити будову яєць акули (рис. 51).

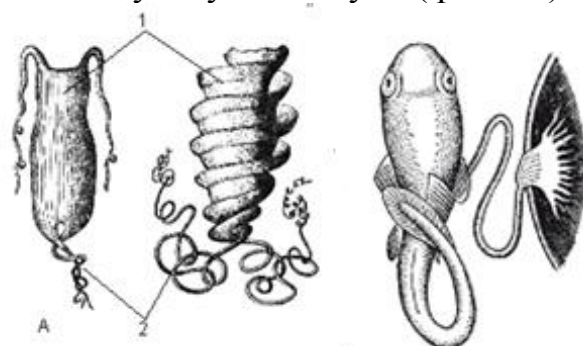


Рис. 51. Яйця (А) і ембріон (Б) акули:

А – 1 - яйце в роговій капсулі, 2 - рогові вирости; Б – Зародок акули з жовтковою «плацентою»: 1 – амніон, 2 – алантоїс, 3 – жовтковий мішок.

Контрольні запитання

1. Загальна характеристика хрящових риб.
2. Покриви тіла хрящових риб.
3. Типи луски хрящових риб.
4. Типи парних плавців хрящових риб.
5. Типи хвостових плавців хрящових риб.
6. Видозміни луски хрящових риб.
7. Скелет хрящових риб.
7. Травна система хрящових риб.
5. Дихальна система хрящових риб.
6. Видільна система хрящових риб.
7. Кровоносна система хрящових риб.
8. Нервова система хрящових риб.
9. Статева система хрящових риб.
10. Розмноження та розвиток хрящових риб.
13. Значення хрящових риб у природі та житті людини.
14. Класифікація хрящових риб.
15. Порівняльна характеристика дихальної системи міног і хрящових риб.
16. Порівняльна характеристика нервової системи міног і хрящових риб.
17. Порівняльна характеристика видільної системи ланцетника і хрящових риб.
18. Органи чуття у хрящових риб.
19. Спосіб життя хрящових риб.
20. Будова та функції бічної лінії.
21. Порівняльна характеристика скелету міног та хрящових риб.
22. Ампули Лоренціні у хрящових риб.
23. Виникнення та будова зубів у хрящових риб.
24. Порівняльна характеристика булови луски хрящових риб та зубів ссавців.
25. Живородіння та яйце живородіння у хрящових риб.
26. Поширення хрящових риб по водоймах земної кулі.
27. Особливості способу життя акул і скатів.
28. Прісноводні та морські хрящові риби.
29. Велетні та карлики серед хрящових риб.
30. Особливості живлення хрящових риб.
31. Взаємовідносини людини та хрящових риб.
32. Значення хрящових риб у природі та житті людини.
33. Світовий промисел хрящових риб.

Лабораторна робота 6,7

КЛАС КІСТКОВІ РИБИ. ЗОВНІШНЯ БУДОВА, СКЕЛЕТ ТА МУСКУЛАТУРА

Клас Кісткових риб включає більш 20 тис. сучасних видів. Незважаючи на велику зовнішню й систематичну різноманітність, усім кістковим риbam властиві характерні риси, що відрізняють їх від риб хрящових.

що становлять більш 90% нині живучих видів риб.

1. Скелет кісткових риб тією чи іншою мірою кістковий покривного або хондронального походження.
2. Тіло вкрите космоїдною, ганоїдною або кістковою лускою.
3. У переважної більшості видів скорочені міжзяброві перетинки і зяброві пелюстки знаходяться безпосередньо на зябрових дугах.
4. Зябровий апарат прикритий зябровою кришкою.
5. Утворюються вторинні щелепи з верхньощелепних і міжщелепних покривних кісток.
6. Мозок з усіх боків захищений черепом, який складається з покривних шкірних кісток.
7. Є плавальний міхур – важливий гідростатичний орган.
8. Запліднення в більшості кісткових риб зовнішнє, ікра дрібна.

Клас Кісткових риб об'єднані в 451 родину, 51 ряд.

Клас Кісткові риби – Osteichthyes

Підклас Лопатепері риби – Sarcopterygii

Надряд Кистепері риби – Crossopterygomorpha

Надряд Дводишні риби – Dipneustomorpha

Підклас Променепері риби – Actinopterygii

Надряд Ганоїдні – Ganoidomorpha

Характеристика кісткових риб

Тіло кісткових риб, як і хрящових, ділиться на голову, тулуб і хвіст. Поділом між головою й тулубом служить зяброва щілина, а між тулубом і хвостом – анальний отвір. **Рот** у кісткових риб розташований на передньому кінці голови, тому таких риб називають кінцеворотими на відміну від поперечноротих акулорих риб. **Шкіра** кісткових риб тонка і пронизана великою кількістю залоз. Тіло вкрите кістковою **лускою**. Майже у всіх кісткових риб луска представлена двома формами: **циклоїдною** та **ктеноїдною**. Парні кінцівки - **плавці**, рот із хапальними щелепами, на яких можуть міститися зуби. **Зяброві дуги** з прикріпленими до них зябровими пелюстками заховані під спільну **кришку**, через що зовнішніх зябрових щілин є лише по одній з кожного боку. **Ніздрі** парні. У внутрішньому вусі є **три півколові канали**. Гідростатичний орган - **плавальний міхур** - утворюється як спинне відгалуження стравоходу (у дводишних риб, як черевне відгалуження, утворюється «легеня»). У скелеті є кісткова тканина; луска також кісткова.

Осьовий скелет кісткових риб утворюється кістковими хребцями і поділяється лише на 2 відділи: **тулубовий і хвостовий**. У черепі коропа розрізняють два відділи: осьовий або **невральний**, що створює черепну коробку, і **вісцеральний**. Кістки неврального відділу черепа відповідно згруповані в потиличній, слуховій, очній та нюховій областях. Вісцеральний скелет костистих риб у порівнянні з вісцеральним скелетом акул значно ускладнюється за рахунок збільшення окремих окостенінь хряща та наявності великої кількості покривних кісток. Новоутвореннями у вісцеральному черепі костистих риб є вторинні щелепи та зяброва кришка. У коропових риб присутній особливий глотковий апарат, який використовується для перетирання рослинної їжі. **Плечовий пояс** складається з первинного пояса грудних плавців, утвореного лопаткою та коракоїдом (дрібні кістки, відіграють роль втрачених базалій), та вторинного поясу більш масивного, приєднаного до мозкового черепа. Тазовий пояс представлений лише непарною кістковою пластинкою. **Плавці** можуть бути **бісеріальними** (радіалії з обох боків базальних елементів) або **унісеріальними** (радіалії лише з одного боку). Інші кісткові риби в ході еволюції втратили **базалії**. В черевних плавцях немає і **радіалій**. Вільна площа парних та непарних плавців утворена **лепідотрихіями**, які у деяких риб перетворені на міцні гострі колючки. Занурена частина скелета непарних плавців утворена загостреними донизу хрящовими або кістковими променями – **птеригіофорами**. **Хвостовий плавець** личинок кісткових риб має симетричну будову (його вісь утворена хордою), його називають **протоцеркальним**. В осетроподібних, як у хрящових риб, кінець хвоста загинається догори, а черевна лопать розростається; утворюється нерівнолопатевий, **гетероцеркальний** плавець. У більшості костистих риб черевна лопать ще більша, ззовні плавець має симетричні форми, але закінчення хребта заходить у верхню лопать - **гомоцеркальний** тип будови.

ХІД ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ

1. Розглянути будову скелету кісткових риб.

а) На готовому змонтованому скелеті коропа розгляньте особливості поділу осьового скелета на два відділи — тулубовий та хвостовий. Зверніть увагу на те, що перші чотири тулубових хребця не мають ребер, два перших хвостових не мають нижнього остистого відростка, а останній хвостовий перетворений в уростиль.

б) Розгляньте з переднього боку окремі хребці тулубового і хвостового відділу. Відзначте характерні риси будови тулубового хребця. Знайдіть його складові частини: тіло хребця, остистий відросток, спинномозковий канал, суглубові і бокові відростки; у хребці хвостового відділу: верхній і нижній остистий відростки, спинномозковий і гемальний канали.

б. Розглянути будову поясів кінцівок та плавці.

а) Розгляньте на препараті пояс передніх кінцівок та скелет грудного плавця і виявіть особливості їх будови. Знайдіть елементи первинного (лопатку, воронячу кістку) і вторинного поясів (задньотім'яну кістку:

надклейтрум, клейтрум, задньоклейтрум). У скелеті передньої кінцівки знайдіть радіалії і шкірні плавцеві промені.

б) Розгляд будови тазового пояса ведіть у тому ж плані, як і пояс передніх кінцівок. Знайдіть безіменні кістки, шкірні промені черевних плавців та між ними плавцеві радіалії.

в) Розгляньте будову непарних плавців на готовому змонтованому скелеті. Знайдіть плавцеві підпорки і плавцеві промені.

г) Розглядаючи хвостовий плавець, зверніть увагу на асиметричність внутрішньої; його будови. Осьовий скелет хвостового плавця завертається у верхню його лопать (гомоцеркальний тип).

7. Розбір черепа.

а) Вивчіть топографію кісток осьового черепа на розфарбованому препараті черепа коропа.

б) Знайдіть на черепі кістки відповідно до опису, що поданий у теоретичних настановах до заняття.

в) Заготовте штамп-схему кісток невральної частини черепа і згідно з описом та рисунками позначте назви кісток і розфарбуйте різними фарбами покривні кістки дна та криші черепної коробки, потиличної, слухової, очної та нюхової областей.

г) Відділіть невральну частину черепа від вісцеральної, для чого покладіть зварену голову коропа на правий бік і перш за все зніміть покривні кістки, що оточують око знизу і ззаду. Це - кістки навколоорбітального кільця. Передня кісточка навколоорбітального кільця зветься слізною. Зверху око оточує надочна кісточка (*supraorbital*).

д) Зніміть шкіру з криші черепа. Візьміть череп у ліву руку і вставте пінцет у ротову порожнину. Легким натискуванням на пінцет донизу відділіть вісцеральну частину черепа від невральної. Якщо всі частини вісцерального черепа не відділяться, наприклад кришка, підвісок, які залишаться з'єднаними з невральним черепом, відокремте їх додатково.

е) Після відділення вісцерального черепа на невральному черепі спереду залишаться зв'язаними передньощелепові і щелепові кістки, які легко відокремлюються натискуванням на них донизу. Звільніть черепну коробку від залишків м'язів.

ж) На відпрепарованому невральному черепі знайдіть (згідно із/заготовленим штампом) всі чотири області черепа та окремі кістки кожної з них.

з) Розберіть на окремі кісточки невральну частину черепа. Для цього покладіть на правий бік голову коропа і зніміть кістки лише з лівого боку черепа, починаючи з нюхової області, у такій послідовності: середньонюхову, лобну, тім'яну, що закривають череп зверху. Майте на увазі, що при відокремленні середньонюхової кістки часто разом з нею відчленяється і зовнішньонюхова. Після цього зніміть покривні кістки низу черепа - леміш та парасфеноїд.

і) Далі переходьте до слухової області — зніміть клиновидновушну, криловидновушну, передньовушну і верхньовушну кістки.

к) Тепер розберіть кістки потиличної області. Зніміть верхню потиличну кістку, звернувши увагу на вертикальний її гребінь. Перед відокремленням бокових потиличних від основної потиличної кістки знайдіть потиличний отвір. При відчленуванні бокової потиличної від основної Потиличної кістки в заглибленні, Що утворюють ці дві кістки в місці сполучення, міститься слуховий вапняний камінець - отоліт.

2. Розгляньте будову мускулатури.

а) Зніміть шкіру з одного боку тіла риби. Для цього треба зробити розріз шкіри вздовж зябрової щілини і , відтягаючи її за допомогою пінцета та підрізаючи ланцетом, зняти до хвоста. Перед вами відкривається бічний мускул. Розгляньте його будову.

б) Користуючись ланцетом, зніміть нижні орбітальні кістки, під якими міститься мускул, що рухає нижню щелепу. Переконайтесь у цьому, потягнувши пінцетом за цей мускул. Тепер зніміть задню орбітальну кістку і знайдіть мускул, що піднімає піднебінну дугу. Він щільно притиснутий до попереднього. Підрізавши ножицями знизу зяброву кришку і відгорнувши її вгору, роздвіється два останніх мускули: піднімаючий передкришку і опускаючий кришку.

в). Перейдіть до розгляду мускулатури ока. Для цього треба пінцетом зняти сполучну тканину навколо ока і, відтягнувши око трохи назад, відкрити два мускульних тяжі, які навскіс прикріплюються до нього (верхній і нижній навскісний мускули). Обережно підріжте ці мускули ножицями в місцях, де вони прикріплюються до орбіти. Якщо відтягнути око ще більше назад, можна побачити, ще один мускульний тяж, який тягнеться вздовж зорового нерва — це внутрішній прямий мускул.

РОЗГЛЯНУТИ РИСУНКИ ТА ВИВЧИТИ ЗОВНІШНЮ БУДОВУ ТА СКЕЛЕТКІСТКОВИХ РИБ

Завдання 1. Вивчити зовнішню будову кісткових риб (рис. 52).



Завдання 2. Вивчити будову шкіри кісткових риб (рис. 53).

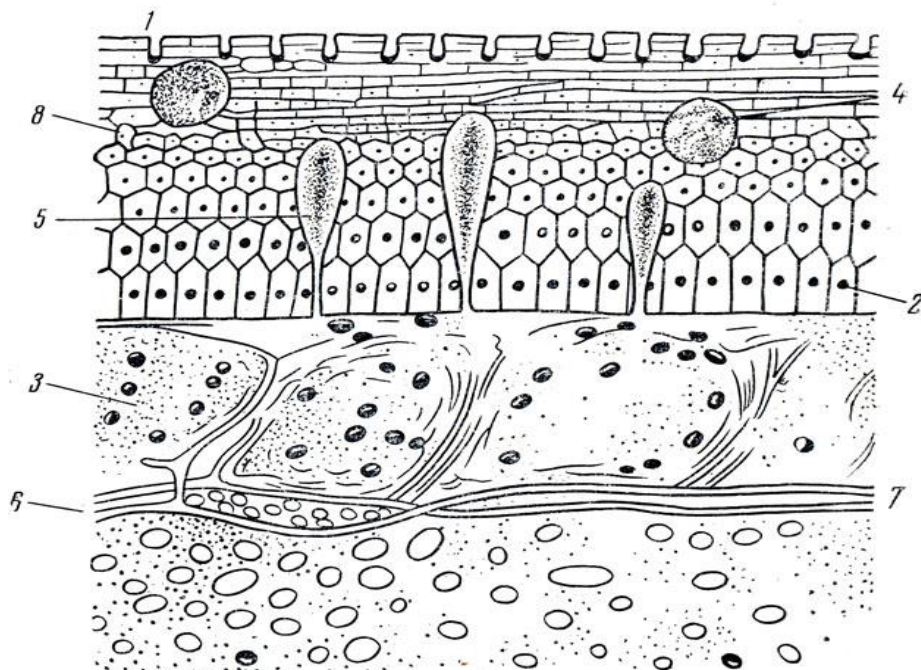


Рис. 53. Будова шкіри кісткової риби

1 - бокалоподібні слизевидільні клітини; 2 - основний шар епідермісу; 3 - власне шкіра; 4 - зернисті клітини; 5 – паличкоподібні клітини; 6 - нерви; 7 - судини; 8 - епідерміс

Завдання 3. Розглянути будову кісткової луски (54).

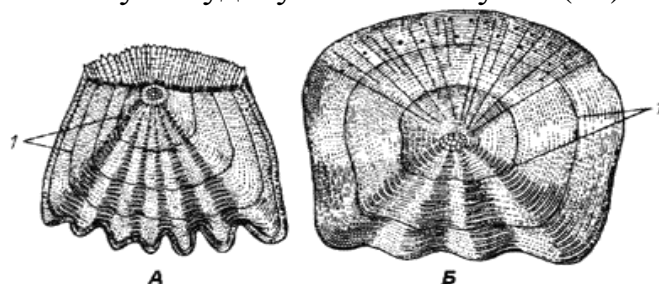


Рис. 54. Луска кісткових риб

А - ктеноїдна луска (окунь), Б - циклоїдна (плітка); 1 – річні кільця

Завдання 4. Розглянути типи рота різних костистих риб. (рис. 55).

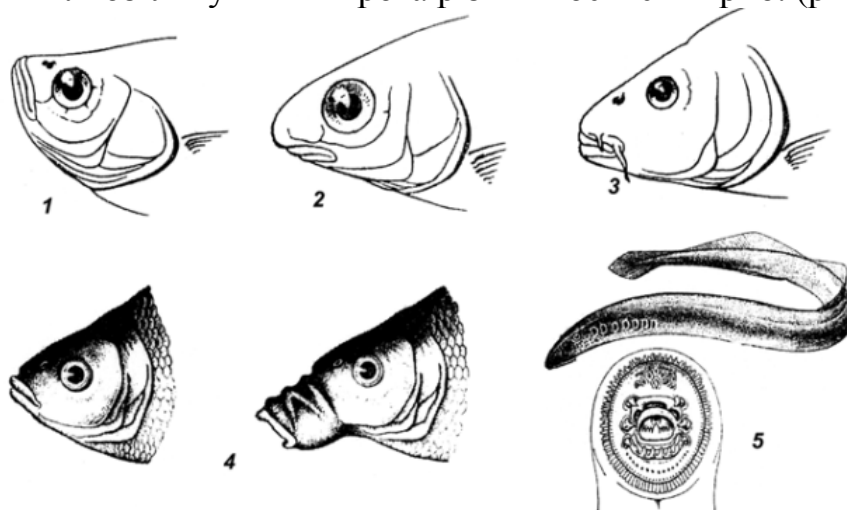


Рис. 55. Форми рота кісткових риб

1 - верхній; 2 - нижній; 3 - кінцевий; 4 - висувний; 5 – воронкоподібний

Завдання 5. Вивчити скелет костистої риби (рис. 56).

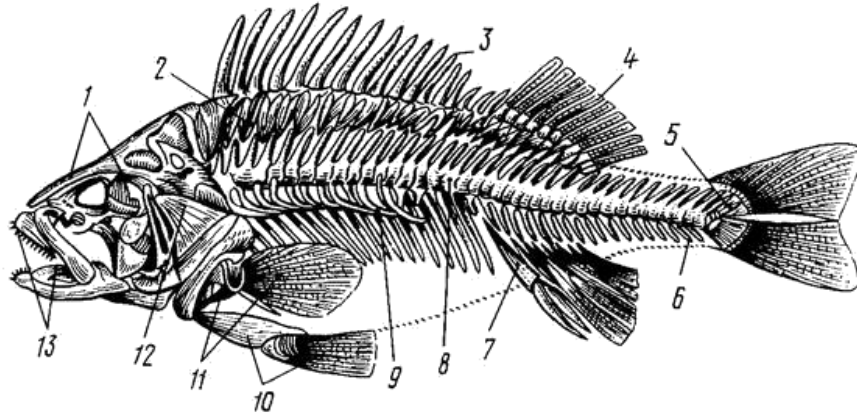


Рис. 56. Скелет риби (окуня):

1 - кістки черепа; 2-4, 7, 10, 11 - кістки плавців; 5 - уростиль; 6 - хвостові хребці; 8 - тулубові хребці; 9 - ребра; 12 - зяброві кришки; 13 - верхня і нижня щелепи

Завдання 6. Вивчити будову хребта (рис. 57).

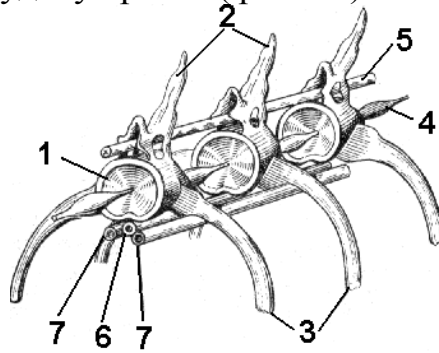


Рис. 57. Хребет кісткових риб

1 - тіло хребця; 2 - верхній остистий відросток; 3 - ребра; 4 - залишки хорди; 5 - спинний мозок; 6 - спинна аорта; 7 - ліва і права вени

Завдання 7. Вивчити будову хребців кісткових риб (рис. 58).

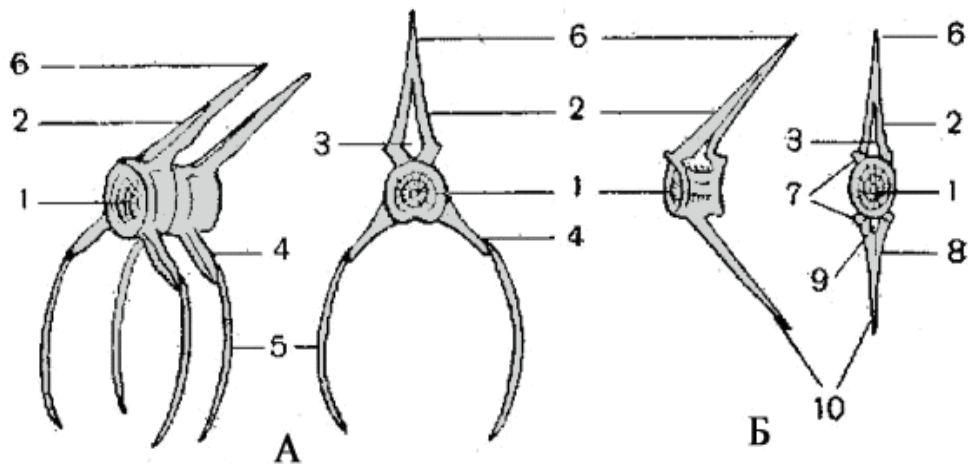


Рис. 58. Тулубовий (А) та хвостовий хребець (Б) кісткової риби

1 – отвір в центрі хребця; 2 – невральна дуга; 3 - невральний канал; 5 – ребра; 6 - верхній остистий відросток; 7 – поперечний відросток; 8 – гемальна дуга; 9 – гемальний канал; 10 - нижній остистий відросток

Завдання 8. Вивчити типи хвостових плавців (рис. 59).

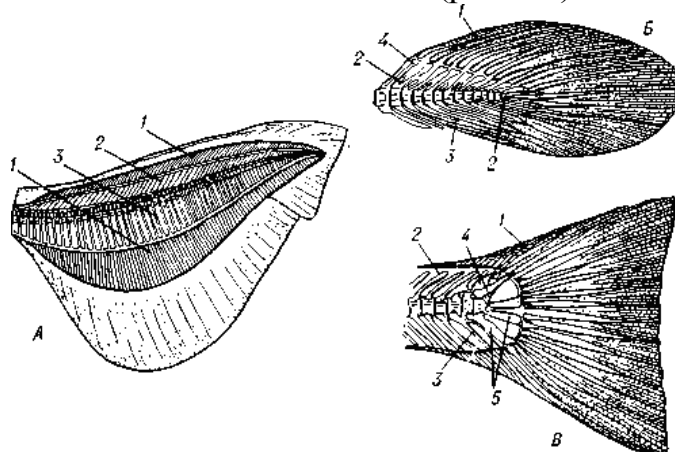


Рис. 59. Хвостові плавці риb

А - гетероцеркальний хвіст акулoвих і осетрових риb; Б - діфіцеркальний хвіст багатоперів; В - гомоцеркальний хвіст костистих риb; 1 - шкірні промені (еластотріхії або лепідотріхії); 2 - некральні відростки; 3 - гемальні відростки; 4 - радіаль; 5 – гіпураліі.

Завдання 9. Вивчити типи хвостових плавців за вирізом (рис. 60).

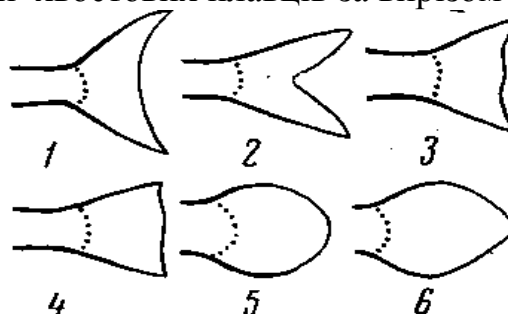


Рис. 60. Типи хвостових плавців

1 – напівмісяцевий (тунець), 2 – вильчатий (оселедець), 3 – виямчатий (лосось), 4 – усічений (тріска), 5 – округлий (минь), 6 – загострений (бельдюга)

Завдання 10. Вивчити будову непарних плавців (рис. 61)

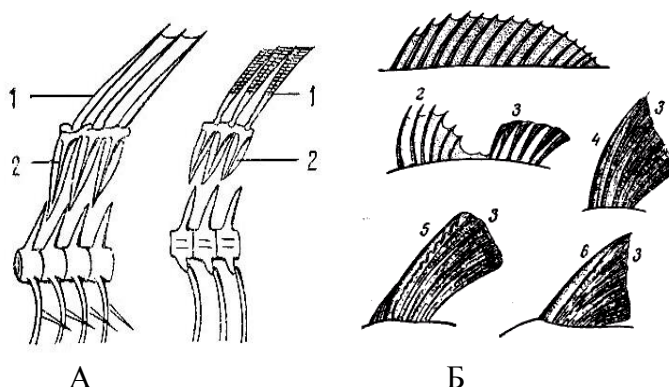


Рис. 61- Скелет (А) та промені (Б) непарного спинного плавця

1– промені плавця (лепідотрихії); 2 – птеригофори. Б – промені плавців: 1 – нерозгалужений м'який; 2 – нерозгалужений членистий; 3 – розгалужений; 4 – колючий, гладенький; 5 – колючий, зазубрений; 6 – нерозгалужений, нечленистий, твердий, жосткий.

Завдання 11. Вивчити типи променів плавців (рис. 62)

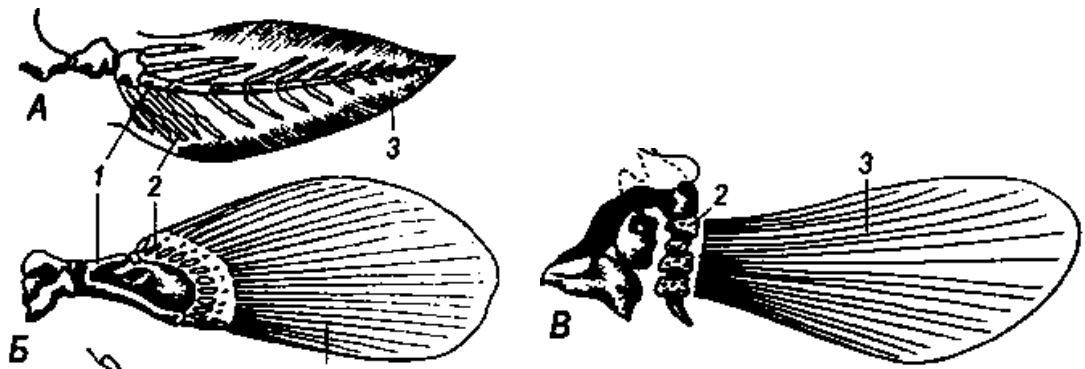


Рис. 62. Грудні плавці кісткових риб (А - бісеріальний, Б, В - унісеріальні):
1 - базалії; 2 - радіалії; 3 – лепідотрихії

Завдання 12. Вивчити будову непарних плавців (рис. 63).

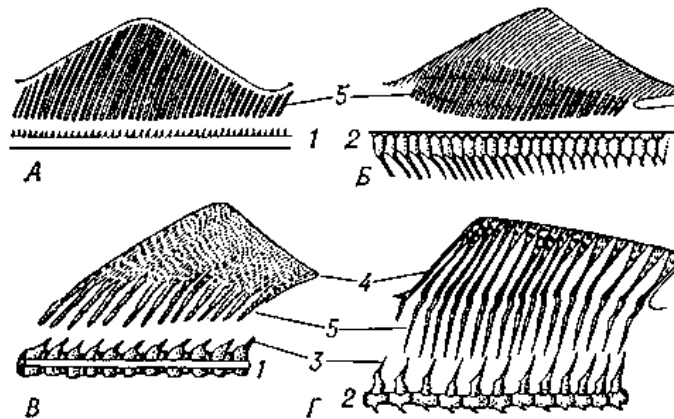


Рис. 63. Скелет непарних плавців круглоротих (А), акул (Б), осетрових (В) і кісткових (Г) риб
1 – хорда; 2 – тіла хребців; 3 – остисті відростки; 4 – шкірні промені; 5 – промені внутрішнього скелету

Завдання 13. Вивчити будову глоткового апарату (рис. 64).

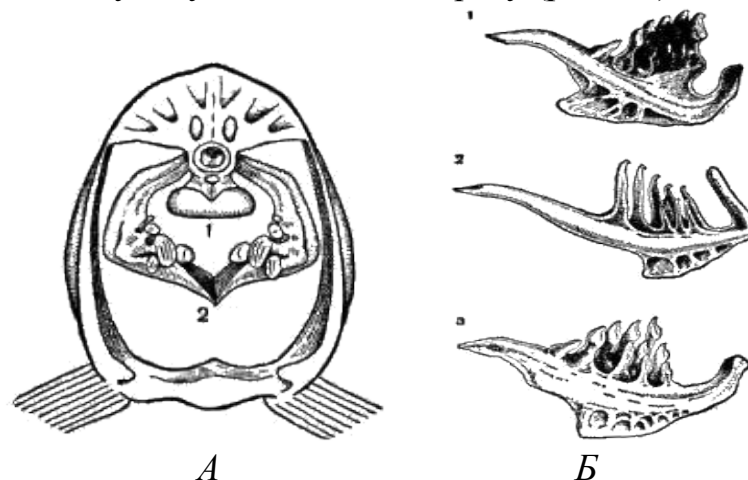


Рис. 64. Глотковий апарат у коропових риб (А)
1 - жорновок; 2 - глоткові кістки. Типи глоткових зубів у коропових риб (Б):
1 - однорядні; 2 - дворядні; 3 – трирядні

Завдання 14. Вивчити будову черепа кісткових риб (рис. 65).

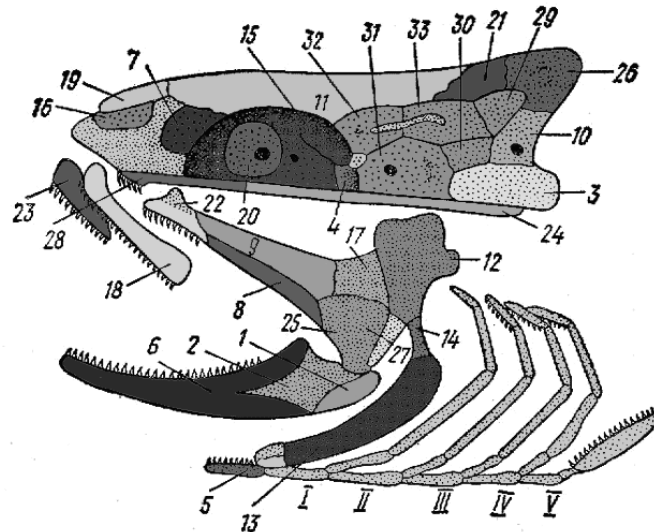


Рис. 65. Скелет черепа кісткових риб.

1 - кутова; 2 - зчленована; 3 - основна потилична; 4 - основна клиновидна; 5 - копула; 6 - зубна; 7 - бічна нюхова; 8 - зовнішня крилоподібна; 9 - внутрішня крилоподібна; 10 - бічна потилична; 11 - лобова; 12 - підвісок; 13 - гіоїд; 14 - окостеніла зв'язка; 15 - бічна клиноподібна; 16 - середня нюхова; 17 - задня крилоподібна; 18 - верхньощелепна; 19 - носова; 20 - ококлиновидна; 21 - тім'яна; 22 - піднебінна; 23 - передщелепна; 24 - парасфеноїд; 25 - квадратна; 26 - верхня потилична; 27 - додаткова; 28 - сошник; 29-33 - вушні кістки; I- V - зяброві дуги

Лабораторна робота 8 КЛАС КІСТКОВІ РИБИ. ВНУТРІШНЯ БУДОВА

Травна система кісткових риб значно мінлива з огляду на їхнє пристосування до живлення різноманітною їжею. У травному тракті розрізняють три відділи: до переднього належить ротова порожнина, глотка та стравохід; до середнього - шлунок, тонка кишка, травні залози - печінка й підшлункова залоза; задній відділ представлений задньою кишкою. **Дихальна система** риб представлена зябрами. Вони містяться на першій - четвертій зябрових дугах. Міжзяброві шкірні складки редуковані. Ряди зябрових пелюсток попарно сидять на кісточках дуг, зростаючись основами. Майже під останньою парою зябрових дуг, біля голови, лежить **серце**. Як і у всіх риб, серце коропа складається з двох камер - *передсердя* і *шлуночка*. До передсердя безпосередньо примикає тонкостінний **венозний синус**, здатний самостійно скорочуватись **артеріальний конус** відсутній, замість нього - *цибулина аорти* не здатна до пульсування. Артеріального конуса немає, але є артеріальна луковиця аорти, від якої відходить черевна аорта, а від неї - чотири пари приносних зябрових артерій. Збагачена киснем кров збирається у виносні **зяброві артерії**, що впадають у корені спинної аорти. **Спинна аорта** розгалужується на багаточисельні артеріальні судини, по яких тече кров до всіх внутрішніх органів. У головному відділі корені аорти утворюють артеріальне головне коло. **Венозна кров** з хвостового відділу рухається по непарній хвостовій вені, яка розділяється на дві і проходить через нирки. На

відміну від хрящових у костистих риб ворітна система утворюється тільки в лівій нирці. Далі кров по задніх кардинальних венах прямує вперед, на рівні серця вони зливаються з передніми, котрі несуть кров від голови. У результаті злиття утворюються парні кюв'єрові протоки, які впадають у венозну пазуху. Із кишечника кров по ворітній вені впадає в печінку, де утворює ворітну систему. Із печінки кров по печінковій вені попадає у венозну пазуху. Видільна система костистих риб представлена **мезонефричними** (тулубовими) нирками. Нирки щільно прилягають до хребта. На внутрішній частині нирок проходять сечоводи, що є гомологами вольфових каналів. **Сечоводи**, вийшовши з нирок, зливаються у непарний канал, який закінчується на сечостатевому сосочку самостійним отвором. Обидві сечові протоки впадають у сечовий міхур. Передня частина нирок у окуня перетворена на лімфодний орган. Органи розмноження костистих риб тісно зв'язані з видільною системою. Статеві залози самця мають вигляд двох видовжених тіл. **Нервова система** окуня порівняно з нервовою системою акули характеризується меншим розміром переднього мозку, відсутністю в його покриві нервової речовини та поділу порожнини переднього мозку повздожньою перегородкою. **Органи чуттів** представлені органами зору, нюху, смаку, слуху та бічною лінією

ХІД ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ

1. На живому коропі розгляньте механізм дихання.
 - а) Спочатку уважно придивіться до послідовності відкривання і закривання рота. Визначіть характер взаємодії з рухом зябрової кришки та положенням бранхіостегальної перетинки.
 - б) Наберіть у піпетку туш і в момент, коли риба відкриє рот, введіть її в ротову порожнину. Прослідкуйте, в який момент туш з'явиться з під з бранхіостегальної перетинки.
2. Знайдіть на тілі коропа зовнішню зяброву щілину.
 - а) За допомогою пінцета зніміть зяброву кришку і подивіться на бранхіостегальну перетинку, що оточує кришку по краю.
 - б) Зріжте ножицями зяброву кришку. Розсуньте пінцетом зяброві дуги і підрахуйте їх. Зверніть увагу на будову зябрових щілин, що розташовані між зябровими дугами. Виріжте одну зяброву дугу. Розгляньте на її зовнішньому боці червоні зяброві пелюстки, а на внутрішньому — білуваті зяброві тичинки.
 - в) Зробіть на череві риби попереду від анального отвору кінцями ножиць коротенький, але досить глибокий поперечний розріз. Введіть у розріз один кінець ножиць і зробіть розріз у напрямку до бічної лінії, не доводячи його до неї приблизно на 1 см. Далі продовжіть розріз вздовж бічної лінії до самої зябрової щілини.

г) Другий розріз зробіть посередині черева риби до голови. Зніміть відрізану частину бічного мускула разом з ребрами і приступайте до розгляду внутрішніх органів. Починайте розгляд з плавального міхура, що лежить на дорзальному боці внутрішньої порожнини тіла. Тепер знайдіть у коропа нирку — орган коричневого кольору, що нависає на плавальний міхур там, де він поділяється на дві частини. Безпосередньо під плавальним міхуром розміщується статеві залози. Під статевою залозою ви побачите велику, коричневого кольору печінку. Якщо стінка тіла риби зрізана з правого боку, то в середній частині печінки добре видно темно-зелений жовчний міхур.

д) Відсуньте пінцетом задній кінець печінки від статевої залози і знайдіть селезінку—орган червоного кольору, що заглиблений під печінкою. Спереду від печінки на черевному боці добре видно серце. На серці роздивіться блідо-рожевий шлуночок, попереду якого лежить біла луковиця аорти, а вище шлуночка темно- червоне передсердя. До передсердя примикає венозний синус, що має вигляд згустка крові. Тепер постарайтесь самостійно знайти сечовий міхур, що розташований позаду статевої залози.

г) Ознайомившись з топографією внутрішніх органів коропа, перейдіть до розгляду кишкового тракту. Для цього обережно, за допомогою пінцета та пальця руки (щоб не розірвати) розправте кишку. Зверніть увагу на особливість будови кишкового тракту у коропа, який, на відміну від окуня, не має диференційованого шлунка

РОЗГЛЯНУТИ РИСУНКИ ТА ВИВЧИТИ ВНУТРІШНЮ БУДОВУ РИБ

Завдання 1. Розглянути топографію внутрішніх органів (рис. 66).

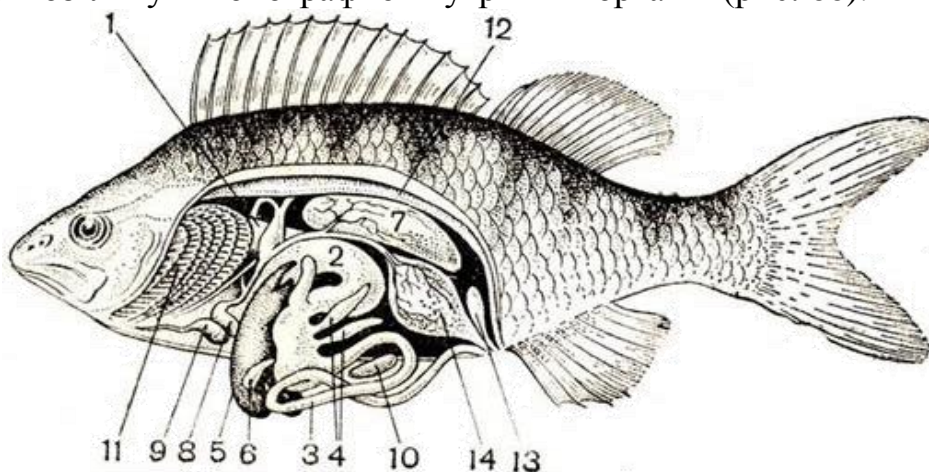


Рис. 66. Внутрішня будова самки окуня:

1 – стравохід; 2 – шлунок; 3 – кишечник; 4 – пілоричні придатки шлунка; 5 – печінка; 6 – жовчний міхур; 7 – плавальний міхур; 8 – передсердя; 9 – шлуночок; 10 – селезінка; 11 – зябра; 12 – нирки; 13 – сечовий міхур; 14 – яєчник

Завдання 2. Розглянути будову травної системи кісткових риб (рис. 67).

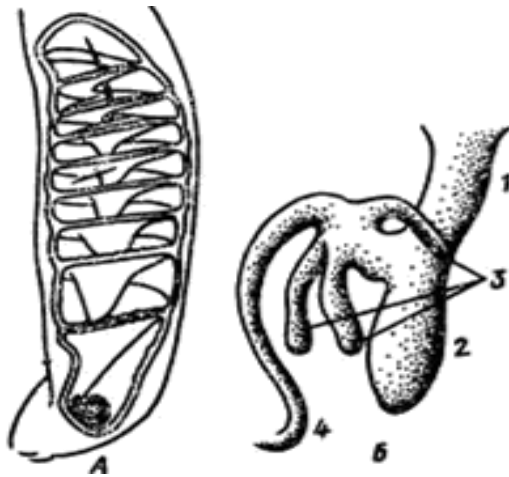


Рис. 67. Спіральний клапан в кишці кістково-хрящової риби (А) і пілоричні придатки шлунку костистої риби (Б):

1 - стравохід, 2 - шлунок, 3 - пілоричні придатки, 4 – кишка

Завдання 3. Вивчити будову та механізм дії дихальної системи (рис. 68).

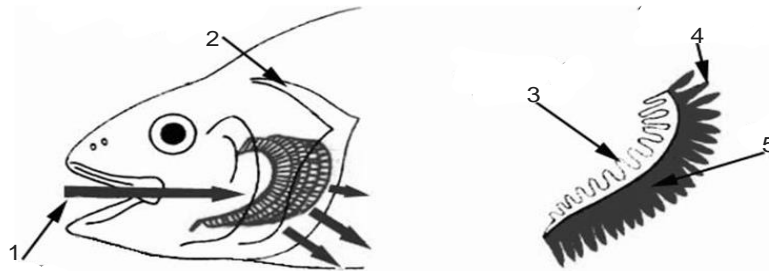


Рис. 68. Дихальна система костистих риб: А – напрям потоку води; Б – зяброві тичинки планктоноїдних; В – хижих риб:

1 - зяброві дуги; 2 – зяброві тичинки; 3 - зяброві пелюстки

Завдання 4. Порівняти будову серця хрящових та кісткових риб (рис. 69).

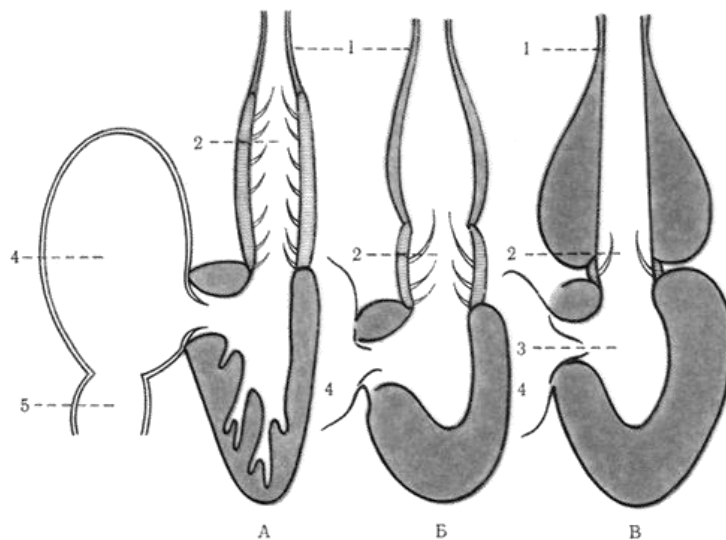


Рис. 69. Схема серця: А - селяхій; Б – хрящових ганоїдів; В - костистої риби

1 - черевна аорта; 2 - артеріальний конус; 3 - шлуночок; 4 - передсердя; 5 - венозна пазуха.

Завдання 5. Вивчити будову кровоносної системи (рис. 70).

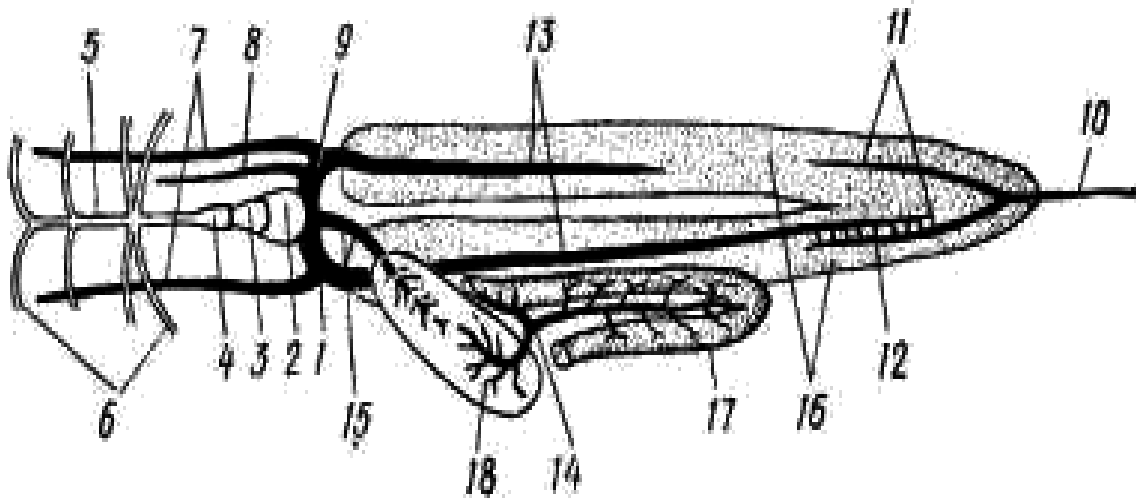


Рис. 70. Будова кровоносної системи костистої риби:

1 - венозний синус; 2 - передсердя; 3 - шлуночок; 4 - цибулина аорти; 5 - черевна аорта; 6 - зяброві судини; 7 - передні кардинальні вени; 8 - яремна вена; 9 - кюв'єрові протоки; 10 - хвостова вена; 11 - вени нирок; 12 - ворітна система нирок; 13 - задні кардинальні вени; 14 - ворітна система нирок; 15 - печінкова вена; 16 - нирки; 17 - кишечник; 18 - печінка

Завдання 6. Вивчити статеву систему кісткових риб (рис. 71).

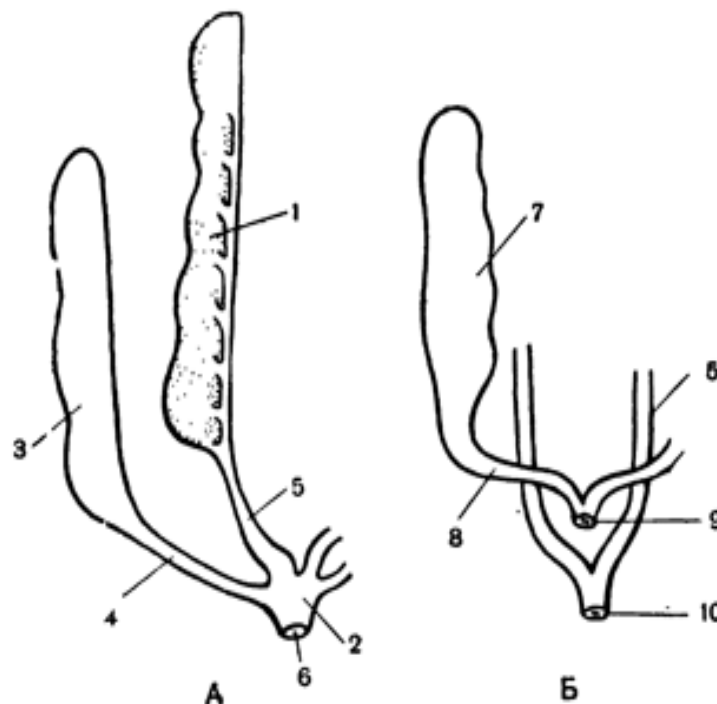


Рис. 71. Схема будови сечостатевих органів костистих риб: А - самця; Б - самки

1 - нирка; 2 - сечостатевої синус; 3 - сім'яник; 4 - сім'янопровід; 5 - вольфова протока; 6 - сечостатевий отвір; 7 - яєчник; 8 - яйцевпровід; 9 - статевий отвір; 10 - сечостатевий отвір.

Завдання 6. Вивчити будову нервової системи (рис. 72).

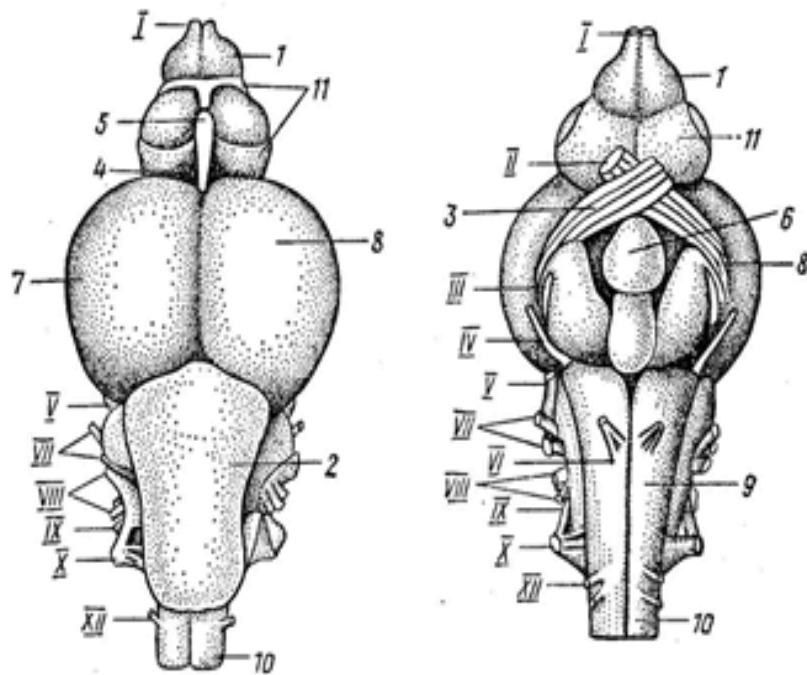
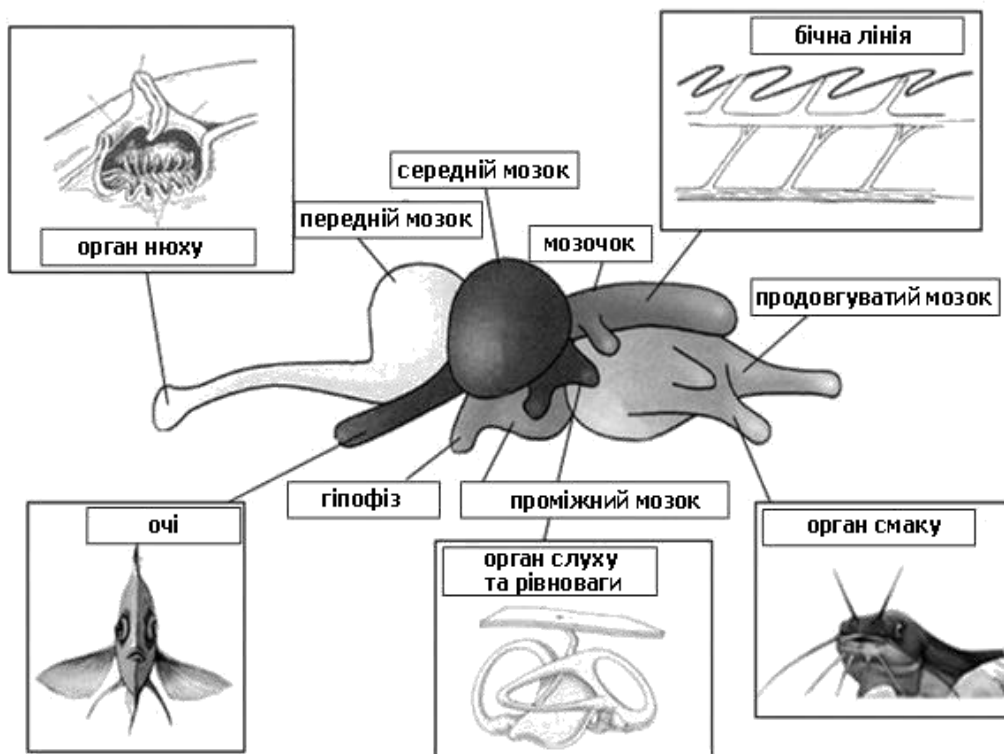


Рис. 72. Нервова система костистих риб:

1 - нюхова цибулина, 2 – мозочок, 3 – перехрест зорових нервів, 4 – проміжний мозок, 5 – епіфіз, 6 – гіпофіз, 7 – зорові доли середнього мозку, 8 – середній мозок, 9 – довгастий мозок, 10 – спинний мозок, 11 – передній мозок I–X – головні нерви

Завдання 7. Вивчити типи органів чуття та їх зв'язок з нервовою системою (рис. 73).



Завдання 8. Вивчити будову ока кісткових риб (рис. 74).

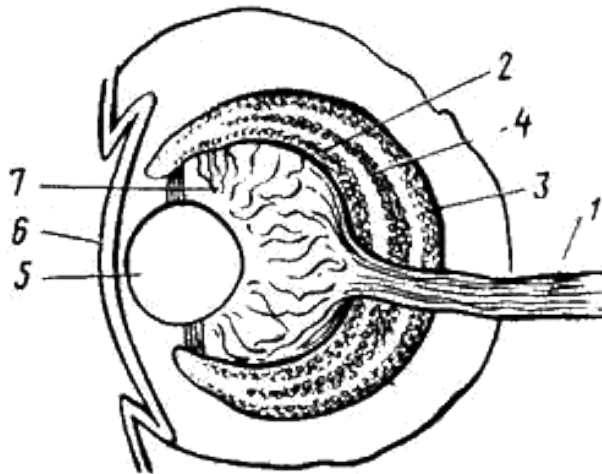


Рис. 74. Будова ока костистих риб:

1- оптичний нерв; 2 – гангліозні клітини; 3 – шар палочок і колбочок; 4 - сітчатка; 5 – кришталік; 6 – роговиця; 7 – скловидне тіло

Завдання 9. Вивчити будову лабіринту внутрішнього вуха (рис. 75).

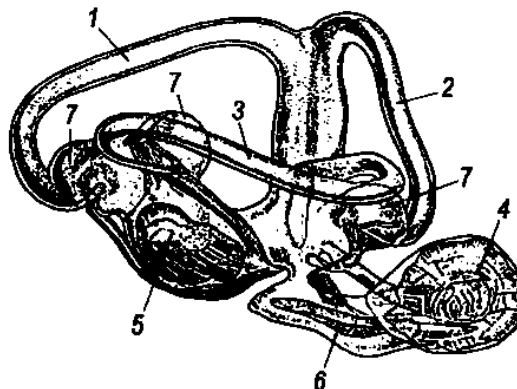


Рис. 75. Лабіринт внутрішнього вуха гольяна річкового з отолітами:

1, 2, 3 – передній, зовнішній та задній напівколові канали; 4, 5, 6 – отоліти; 7 – ампули

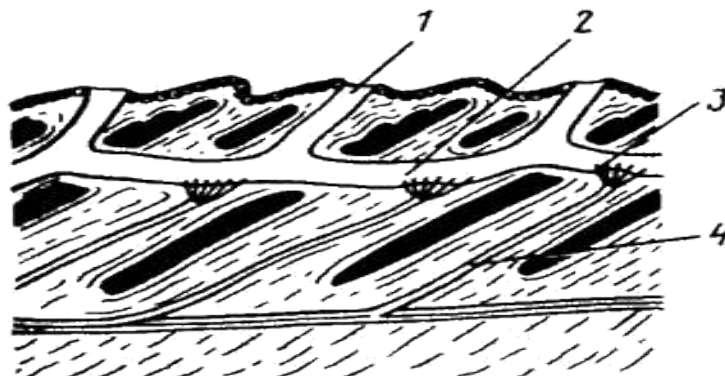


Рис. 76. Органи бічної лінії костистих риб:

1 – отвір бічної лінії в лусці; 2 – поздовжній канал бічної лінії; 3 – чуттєві клітини; 4 – нерви.

Лабораторна робота 9
СИСТЕМАТИКА ТА ВИЗНАЧЕННЯ НАДКЛАСУ РИБИ

ТАБЛИЦЯ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ РОДИН

1 (2)	Щелеп немає. Рот у вигляді присоски. Зябровий скелет не має відособлених одна від одної дуги. Носовий отвір непарний і знаходиться попереду очей. З кожного боку тіла є по 7 зябрових отворів. Родина міногових - <i>Petromyzontidae</i> (8 родів).
2(1)	Щелепи є. Рот не у вигляді присоски. У зябровому скелеті є відособлені одна від одної зяброві дуги. Носові отвори зазвичай парні.
3 (12)	П'ять пар зябрових щілин. Зябрових кришок немає.
4 (9)	Зяброві щілини з боків голови. Тіло веретеноподібне.
5(8)	Анальний (підхвостовий) плавець є.
6 (7)	Два спинні плавці однакового розміру. На хвостовому стеблі кілів немає. Зяброві щілини маленькі. Мигальна перетинка є. 1. Перший спинний плавець знаходиться позаду вертикалі підстави черевних плавців. Родина котячих (малих) акул - <i>Scyliorhinidae</i> (16 родів). 2. Перший спинний плавець знаходиться попереду вертикалі основи черевних плавців. Верхня лопать хвостового плавця більше нижньої. Родина сірих або блакитних акул - <i>Carcharinidae</i> (12 родів).
7(6)	Два спинні плавці неоднакового розміру. Перший плавець значно більше і розташований попереду вертикалі підстави черевних плавців. На хвостовому стеблі є добре розвинені кілі. Зяброві щілини великі. Родина оселедцевих акул - <i>Lamnidae</i> (3 роди).
8 (5)	Анального плавця немає. 1. У першому і другому спинних плавцях є по одній колючці. Родина колючих акул - <i>Squalidae</i> (2 роди). 2. Колючки в спинних плавцях відсутні. Родина полярних акул - <i>Somniosidae</i> (7 родів).
9 (4)	Зяброві щілини на черевній стороні тіла. Тіло потовщено зверху вниз.
10 (11)	На хвості є два маленькі спинні плавці. Зазубреної колючки на хвості немає. Тіло зазвичай покрито шипиками. Родина справжніх скатів - <i>Rajidae</i> (26 родів).
11 (10)	На хвості спинних плавців немає, але є зазубрена колючка. Тіло голе. Родина скатів-хвостоколів - <i>Dasyatidae</i> (6 родів).
12 (3)	Одна пара зябрових щілин. Зяброві кришки є (у вугрів, зрослощелепних, морських голок вони розвинені слабо).
13 (166)	Тіло симетричне. Очі розташовані з боків голови або вгорі.
14 (151)	Черевні плавці є. Іноді вони змінені в роздвоєний і зміщений на підборіддя вусик, у присмоктуючу воронку (диск) або в колючки.

15 (16)	На тілі є п'ять рядів кісткових бляшок. Рот розташований на нижній стороні голови у вигляді поперечної щілини. Верхня лопать хвоста значно довше нижньої, на ній є дрібна ромбічна (ганоїдна) луска і фулькри. Родина осетрових - Acipenseridae (4 роди).
16 (15)	На тілі немає п'яти рядів кісткових бляшок (тіло покрите лускою, кістковими пластинками або голе). Рот не у вигляді поперечної щілини (у підустів, храмуль і жовтоперів із родини корошових рот нижній у вигляді поперечної щілини). Верхня лопать хвоста не довше нижньої, ромбічна (ганоїдна) луска і фулькри відсутні.
17 (150)	Черевні плавці не у вигляді колючок (складених шипів). Перед спинним плавцем вільних колючок немає.
18 (149)	Бічна лінія розташована в один ряд або її немає. По боках риби є по дві ніздрі (передня і задня).
19 (146)	Губи, що оздоблюють рот, - не широкі, не товсті і не видаються вперед (у роді коней <i>Hemibarbus</i> з родини корошових губи товсті і без ворсинок).
20 (69)	Черевні плавці розташовані на череві або помітно позаду основи грудних, іноді початок їх основи знаходиться під кінцем грудних плавців.
21 (64)	Спинний плавець один, складається з м'яких гіллястих променів. Іноді попереду нього є гладка або зазубрена колючка. Окрім спинного плавця, на спині може бути іноді і жировий, позбавлений променевих плавців.
22 (59)	Зяброві перетинки зазвичай не прикріплені до міжзябрового проміжку (як виняток у косаток - <i>Bagridae</i> , гірських сомиків - <i>Sisoridae</i> і сомів-кішок - <i>Amiuridae</i> зяброві перетинки більшою чи меншою мірою зростаються з міжзябровим проміжком своїми задніми кінцями, жировий плавець у них завжди є). Рот не висувний, зазвичай озброєний слабкими або сильними зубами.
23 (44)	Жирового плавця немає.
24 (43)	Анальний плавець помірної довжини, має не більше 30 променів, в спинному плавці більше 5 променів.
25 (28)	Спинний плавець знаходиться над черевними плавцями або трохи попереду чи позаду вертикалі їх основи. Бічної лінії немає. Луска на тілі легковідпадаюча.
26 (27)	Рот кінцевий або верхній, великий чи маленький. Якщо рот великий, то задній кінець верхньощелепної кістки заходить за вертикаль середини ока. На череві є сильно- або слабовиражений кіль. Родина оселедцевих - Clupeidae (57 родів).
27 (26)	Рот косий, нижній, дуже великий. Риби виступає вперед. Задній кінець верхньощелепної кістки заходить за край передкришки. Кіля немає.

	Родина анчоусових - <i>Engraulidae</i> (16 родів).
28 (25)	Спинний плавець зрушений далеко назад, розташований над анальним плавцем. Луска сидить щільно. Бічна лінія є або відсутня.
29(42)	Бічна лінія є, розташована вона посередині тіла або на черевній стороні (у родини шукових молодь не має добре вираженої бічної лінії, крім того, рило у них сильно витягнуте і спинний плавець зрушений назад).
30 (35)	Грудні плавці розташовані не високо, зазвичай у нижньому краю тіла. Бічна лінія знаходиться посередині тіла.
31 (32)	Тіло подовжене, рило витягнуте. Рот дуже великий. Хвіст виімчастий. Родина шукових - <i>Esocidae</i> (1 рід).
32 (31)	Тіло не подовжене і рило не витягнуте. Рот невеликий. Хвіст закруглений.
33 (34)	Луска дрібна (у бічній лінії більше 70 лусок). У анальному плавці 14-16 променів, в грудному 33-37, в черевному 3 промені. Родина даллієвих - <i>Dallidae</i> (1 рід).
34 (33)	Луска велика (у бічній лінії не більше 35 лусок). В анальному плавці 5-6 променів, у грудному 12-16, в черевному 6-7 променів. Родина умбрових - <i>Umbridae</i> (2 роди).
35 (30)	Грудні плавці розташовані високо (не нижче за рівень очей), а бічна лінія - низько.
36 (41)	Обидві щелепи висунуто в довгий або короткий дзьоб чи подовжена тільки одна з них. Рот озброєний дрібними зубами. Грудні плавці короткі. Лопаті хвостового плавця однакові.
37 (40)	Позаду спинного і анального плавців маленьких додаткових плавців немає.
38 (39)	Верхня і нижня щелепи майже однакові по довжині. Луска дрібна: у бічній лінії понад 150 лусок. Родина сарганових - <i>Belonidae</i> (10 родів).
44 (23)	Жировий плавець є.
45 (62)	Вусики є.
50 (45)	Вусиків немає.
51 (58)	Тіло покрите лускою. Спинний плавець розташований попереду вертикалі черевних або над ними.
52 (57)	Бічна лінія повна.
53 (56)	Луска на тілі щільноосидяча, циклоїдна. Очі зазвичай невеликі. Довжина рила перевищує вертикальний діаметр ока.
54 (55)	Спинний плавець короткий, в ньому менше 16 променів. Родина лососєвих - <i>Salmonidae</i> (7 родів).
55 (54)	Спинний плавець довгий, в ньому більше 17 променів. Родина

	харіусових - <i>Thymallidae</i> (1 рід).
62 (63)	Вусиків немає або їх не більше двох пар (у роді восьмивусих пічкурів <i>Gobiobotia</i> з родини корошових – чотири пари вусиків, на відміну від родини на тілі представників в'юнів цього роду є крупна луска). Плавальний міхур вільний, не поміщений в кісткову капсулу, що можна встановити при розтині риби. Жорно є. Родина корошових - <i>Cyprinidae</i> (220 родів).
63 (62)	Вусиків не менше трьох пар. Тіло голе або покрито дуже дрібною лускою. Плавальний міхур цілком або частково поміщений в кісткову капсулу. Жорна немає. Родина в'юнових - <i>Cobitidae</i> (26 родів).
64 (21)	Спинних плавців два, вони відособлені один від одного. Перший складається з негіллястих або колючих променів, другий – з м'яких. Жирового плавця ніколи не буває.
65 (68)	Тіло помірної довжини. Рило коротке. Нижня щелепа вперед не видається. Рот озброєний слабкими зубами.
66 (67)	Голова не стисла з боків. У першому спинному плавці 4 (дуже рідко 3 або 5) колючих променів, в другому 8-9 гіллястих променів, у анальному плавці 2-3 негіллястих променів і 7-12 (зазвичай 8-9) гіллястих променів. Уздовж боків тіла по 6-7 бурих смуг. Родина кефалевих - <i>Mugilidae</i> (17 родів).
67 (66)	Голова стисла з боків. У першому спинному плавці 3-8 гнучких негіллястих променів, в другому 1-2 негіллястих, інші гіллясті. У анальному плавці 1 гнучкий негіллястий промінь і 13-15 гіллястих променів. Уздовж боків тіла є срібляста смуга (бурих смуг немає). Родина атерінових - <i>Atherinidae</i> (12 родів).
78 (83)	Черевні плавці зростаються разом, утворюючи присмоктуючу воронку або диск.
79 (80)	Черевні плавці утворюють присмоктуючу воронку з добре розрізненими променями. Родина бичкових - <i>Gobiidae</i> (210 родів).
80 (79)	Черевні плавці утворюють присмоктуючий диск з оконтовкою, промені в них не помітні.
165 (164)	Рот кінцевий. На щелепах дрібні гребнеподібні або щетинкоподібні зуби. Тіло змієподібне. Довгі спинний і анальний плавці зливаються з хвостовим. Тіло не закінчується тонкою ниткою. Родина річкових вугрів - <i>Anguillidae</i> (1 рід).
166 (13)	Тіло не симетричне. Обидва ока на одній стороні.
167(168)	Тіло високе, висота його складає більше 50% всієї довжини. На тілі зазвичай є помітні шипики. Черевні плавці розташовані не симетрично: на очній стороні вони знаходяться на самому краю тіла, а на сліпій – трохи відступають від краю. Родина калканових -

	<i>Bothidae</i> (20 родів).
168 (167)	Тіло не високе, висота його складає менше 50% всієї довжини. На тілі великих шипиків немає. Черевні плавці розташовані симетрично.
169 (170)	Рот кінцевий або напівверхній. Форма тіла овальна. Родина камбалових - <i>Pleuronectidae</i> (23 роди).
170 (169)	Рот нижній (верхня щелепа бачиться). Форма тіла язиковидна. Родина морських язиків - <i>Soleidae</i> (35 родів).

ТАБЛИЦА ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ РОДІВ

РОДИНА КОТЯЧИХ (МАЛИХ) АКУЛ - <i>SCYLIORHINIDAE</i>	
	Тіло веретеноподібне, покрите плакоїдною лускою. Рило конічне, загостре. Мигальна перетинка є. Два спинні плавці майже однакового розміру, перший розташований позаду вертикалі основи черевних плавців. Анальний плавець є. Кілів на хвостовому стеблі немає.
1 (2)	Верхній край хвостового плавця не зазубрений. Рід котячих акул - <i>Scyliorhinus</i> (15 видів).
РОДИНА СІРИХ, АБО БЛАКИТНИХ, АКУЛ - <i>CARCHARINIDAE</i>	
	Тіло веретеноподібне, вкрите плакоїдною лускою. Рило конічне, загостре. Мигальна перетинка є. Два спинні плавці однакового розміру. Перший спинний плавець розташований попереду вертикалі основи черевних плавців. Анальний плавець є. Кілів на хвостовому стеблі немає.
1 (2)	Біля основи хвостового плавця є поперечна ямка. Рот озброєний сильними гострими зубами, по краях яких є дрібні зубчики. Рід блакитних акул - <i>Carcharinus</i> (30 видів).
РОДИНА ОСЕЛЕДЦЕВИХ АКУЛ - <i>LAMNIDAE</i>	
	Тіло веретеноподібне, покрите плакоїдною лускою. Рило конічне, загостре. Хвостове стебло, що стоншується, має добре розвинені бічні кілі. Спинних плавців два. Перший розташований над заднім краєм основи грудних, другий, дуже маленький – над анальним. Зяброві щілини широкі. Зуби великі, трикутні, розташовані в три ряди. Кожен зуб з трьома вістрями. Рід оселедцевих акул - <i>Lamna</i> (2 види).
РОДИНА КОЛЮЧИХ АКУЛ - <i>SQUALIDAE</i>	
	Тіло веретеноподібне, покрите плакоїдною лускою. Рило конічне, загостре. Спинних плавців два. Попереду кожного спинного плавця є по одній колючці. Обидва спинні плавці за своїми розмірами однакові. Анального плавця немає. Зяброві щілини невеликі, бризкальце велике. Зуби рівної величини, косі, розташовані на верхній і нижній щелепах. Рід колючих акул - <i>Squalus</i> (8 видів).
РОДИНА ПОЛЯРНИХ АКУЛ - <i>SOMNIOSIDAE</i>	

	<p>Тіло веретеноподібне, покрите плакоїдною лускою. Рило зверху і знизу опукле. Спинних плавців два. Колючки попереду спинних плавців відсутні. Всі плавці відносно невеликі. Анального плавця немає. Зуби на верхній щелепі дрібні, конічні, а на нижній – великі, заломлені вперед. Рід полярних акул - <i>Somniosus</i> (5 видів).</p>
РОДИНА СПРАВЖНІХ СКАТІВ - <i>RAJIDAE</i>	
	<p>Тіло округло-квадратної форми з великими або дрібними колючками. На кінці хвостового стебла є два невеликі плавці. Хвостовий плавець відсутній. Рід справжніх скатів - <i>Raja</i> (12 видів).</p>
РОДИНА СКАТІВ-ХВОСТОКОЛІВ – <i>TRYGONIDAE (DASYATIDAE)</i>	
	<p>Тіло голе, гладке. На кінці хвостового стебла немає спинних плавців. Хвостовий плавець відсутній. На хвостовому стеблі, що закінчується плетеновидним утворенням, є довга пилкоподібна зазублена колючка. Рід скатів-хвостоколів - <i>Trygon (Dasyatis)</i> (38 видів).</p>
РОДИНА ЩУКОВИХ - <i>ESOCIDAE</i>	
	<p>Тіло подовжене і низьке. Голова велика з сильно витягнутим і приплюснутим рилом. Рот дуже великий. Спинний плавець знаходиться над анальним, на міжщелепних кістках, сошнику, язиці та на нижньощелепних кістках – сильні зуби. Щоки вкриті лускою. Рід щук - <i>Esox</i> (5 видів).</p>
РОДИНА СОМОВИХ - <i>SILURIDAE</i>	
	<p>Тіло голе. Жирового плавця немає. Анальний плавець довгий, в ньому не менше 70 променів. У спинному плавці не більше 5 променів. Голова і рот великі. Є вусики. На щелепах розташовані багаточисельні щітковидні зуби. Вусиків три пари. Рід сомів - <i>Silurus</i> (2 види).</p>
РОДИНА ХАРІУСОВИХ - <i>THYMALLIDAE</i>	
	<p>Тіло вкрите циклоїдною щільно розташованою лускою. Бічна лінія повна. Є жировий плавець. Спинний плавець довгий, в ньому не менше 17 променів. Рот невеликий. Зуби на щелепах слабкі Рід харіусів - <i>Thymallus</i> (4 види).</p>
РОДИНА В'ЮНОВИХ - <i>COBITIDAE</i>	
	<p>Рот висувний, беззубий. Зуби є лише на нижньоглоткових кістках. Тіло голе або вкрите дуже дрібною лускою. Жирового плавця немає. Черевні плавці розташовані позаду грудних. Вусиків не менше трьох пар. Плавальний міхур зв'язаний з кишечником; він повністю або частково розміщений у кістковій капсулі.</p>
1 (3)	Вусиків 6 або 8.
2(3)	Під оком з кожного боку є складений шип, іноді глибоко схований під шкірою. Голова здавлена з боків. Хвостовий плавець заокруглений. Рід щипавок - <i>Cobitis</i> (5 видів).
3 (1)	Вусиків 10, із них 4 знаходяться на нижній щелепі. Хвостовий плавець заокруглений. Рід в'юнів - <i>Misgurnus</i> (8 видів).

Контрольні запитання

1. Загальна характеристика кісткових риб.
2. Покриви тіла кісткових риб.
3. Типи луски кісткових риб.
4. Типи парних плавців кісткових риб.
5. Типи хвостових плавців кісткових риб.
6. Видозміни луски кісткових риб.
7. Скелет кісткових риб.
7. Травна система кісткових риб.
5. Дихальна система кісткових риб.
6. Видільна система кісткових риб.
7. Кровоносна система кісткових риб.
8. Нервова система кісткових риб.
9. Статева система кісткових риб.
10. Розмноження та розвиток кісткових риб.
11. Значення кісткових риб в природі та житті людини.
12. Класифікація кісткових риб.
13. Значення кісткових риб у природі та житті людини.
14. Класифікація кісткових риб.
15. Порівняльна характеристика дихальної системи міног і кісткових риб.
16. Порівняльна характеристика нервової системи міног і кісткових риб.
17. Порівняльна органів виділення ланцетника і кісткових риб.
18. Органи чуття у кісткових риб.
19. Спосіб життя кісткових риб.
20. Будова та функції бічної лінії.
21. Порівняльна характеристика скелету міног та кісткових риб.
22. Виникнення та будова зубів у кісткових риб.
23. Піклування про потомство у кісткових риб.
24. Поширення кісткових риб по водоймах земної кулі.
25. Особливості способу життя прісноводних та морських кісткових риб.
26. Велетні та карлики серед кісткових риб.
27. Особливості живлення кісткових риб.
28. Взаємовідносини людини та кісткових риб.
29. Значення кісткових риб у природі та житті людини.
30. Світовий промисел кісткових риб.
31. Розведення кісткових риб у внутрішніх водоймах.
32. Екзотичні кісткові риби.
33. Декоративна аквакультура.
34. Хижі та рослиноїдні риби.
35. Прохідні та напівпровідні риби.
36. Червонокнижні риби України.
37. Особливості нересту риб в різних умовах помешкання.

Лабораторна робота 10

КЛАС ЗЕМНОВОДНІ. ЗОВНІШНЯ БУДОВА ТА СКЕЛЕТ

Земноводні, або амфібії, це перші примітивні наземні хребетні тварини, які належать до групи анамній. Для їх індивідуального розвитку характерна зміна середовища проживання: початкові фази розвитку відбуваються у воді, а дорослі тварини пристосовані до життя на суші. У зв'язку з цим земноводні ведуть водно-наземний спосіб життя. Схожість амфібій з водними тваринами:

1. подібний розвиток яєць;
2. відсутність зародкових оболонок;
3. наявність личинки;
4. дихання личинок і багатьох водних амфібій відбувається за допомогою зябер;
5. подібна будова кровоносних систем личинок амфібій і риб;
6. наявність артеріального конуса і артеріальних дуг;
7. подібна будова видільної системи: у личинок – протонефрична, у імаго – мезонефрична;
8. пойкилотермія;
9. шкіра слизиста і водопроникна;
10. однакова кількість головних нервів (10 пар).

Особливості організації земноводних:

1. втрата зовнішнього скелета;
2. череп платибазальний, аутостилічний (піднебінноквадратний елемент зростається з черепною коробкою і рухомо з'єднується з хребтом двома потиличними відростками), значно полегшується;
3. трубчаста будова важільних кінцівок;
4. кістковий мозок, який виробляє значну кількість гемоглобіну;
5. система м'язів-згиначів і м'язів-розгиначів;
6. середнє вухо з однією кісточкою;
7. шкіряно-легеневий тип дихання;
8. рухомі повіки очей;
9. змішана кровоносна система з двома нерозділеними колами кровообігу;
10. трикамерне серце – два передсердя і один шлуночок, з артеріальним конусом;
11. дві півкулі переднього мозку;
12. мозкове склепіння – архіпаліум.

Сучасні земноводні групуються у три ряди:

- Безногі (Gymnophiona),
- Хвостаті (Caudata),
- Безхвості (Anura, seu Salientia).

ЗОВНІШНЯ БУДОВА ТА СКЕЛЕТ ЗЕМНОВОДНИХ НА ПРИКЛАДІ ОЗЕРНОЇ ЖАБИ

Жаба належить до першого класу наземних тварин (*Amphibia*). Короткий широкий тулуб жаби з великою плескатою головою позбавлений будь-якого зовнішнього скелета. Тіло її завжди вологе через наявність у шкірі великої кількості багатоклітинних залоз.

Вони виділяють тонкий шар слизу, що покриває все тіло, зволожуючи шкіру і тим самим охороняє її від висихання. Шкіра бере участь у газообміні. У ропух, які живуть у відносно сухих місцях слиз гусне і утворює на шкірі щільну плівку, завдяки якій знижується віддача вологи. Секрет шкірних залоз (джерлянок, ропух, деяких саламандр) має подразливі або отруйні речовини. В секреті містяться також речовини, які мають сигнальне значення, завдяки чому вони впливають на поведінку інших особин. В нижніх шарах епідермісу та в коріумі розташовані пігментні клітини, які зумовлюють видоспецифічне забарвлення. Останнє виконує різні функції: маскування (криптичне або захисне забарвлення); попередження та відлякування для видів із отруйними залозами (апосематичне забарвлення з яскравими кольоровими плямами); статевих відмін – у самців забарвлення досить часто стає більш яскравим на початку розмноження, що полегшує зустріч статевозрілих особин і стимулює спарювання. Окремі види можуть змінювати інтенсивність забарвлення в залежності від кольору фону, найкраще це виражено в деяких деревних жаб. В наземних видів плоскі клітини зовнішнього шару епітелію піддаються зроговінню на кінцях пальців і утворюють кігті (шпорцева жаба, кігтистий тритон). У безногих у коріумі містяться дрібні кісткові луски – залишки кісткового покриву палеозойських земноводних. В безхвостих земноводних під шкірою розташовані великі лімфатичні лакуни (резервуари), в яких при сприятливих умовах накопичується запас води.

На голові перед очима добре помітні ніздрі, що замикаються клапанами і з'єднані з нюховими капсулами, а останні мають отвори всередину ротової порожнини, що звуться хоани, або внутрішні ніздрі. По боках голови розміщені великі очі, які мають характерні для наземних тварин верхні та нижні повіки. Крім того, око закривається третьою повікою, що розташована під нижньою і зветься миготливою. Позаду очей розташовані округлі отвори, зтягнуті тоненькими барабанными перетинками. На відміну від самок, у самців жаб у задніх кінцях рота є голосові мішки – резонатори, що відкриваються в ротову порожнину. На задньому кінці тіла розміщений єдиний вивідний отвір – клоака. На відміну від риби, шкіра жаби сполучається з тілом лише на певних ділянках, між якими розташовані великі порожнини, заповнені лімфою – лімфатичні мішки. Дрібні конусовидні зуби розміщені у жаб не лише на верхньощелепних та щелепних кістках, а й на леміші. У задніх кутах піднебіння в ротоглотковій порожнині розташовані євстахієві труби, що є внутрішнім отвором слухового апарата. На нижній стінці ротової порожнини розміщений язик, за яким є отвір – гортанна щілина, що оточена парними черпалоподібними хрящами, на яких натягнуті дві згортки слизової

оболонки – голосові зв'язки. Скелет жаби поділений на відділи і, крім характерних для риб тулубового та хвостового відділів, має ще по одному хребцю в *шийному* та *поперековому* відділах. Хвостовий відділ – *уростиль*, ембріонально закладається у вигляді окремих хребців (до 12 шт.), які потім зростаються. На відміну від риб, у яких хребці двовгнуті – *амфіцельні*, у амфібій вони передньовгнуті – *процельні* (за винятком 8 та 9-го хребців). Значно ускладнені і краще розвинені пояси кінцівок.

Череп сучасних земноводних характеризується наявністю меншої кількості кісток у порівнянні з черепом риби. Він має два відділи: вісцеральний та осьовий, або невральний. Верхній відділ щелепової дуги приростає до осьового черепа (аутостилія), а нижній (гомолог Меккелевого хряща) зберігає функцію нижньої щелепи. Верхній відділ під'язикової дуги (підвісок) перетворюється у слухову кісточку (стовпчик), один кінець якої упирається в овальне вікно слухової капсули, другий – у барабанну перетинку; нижній відділ під'язичної дуги разом із зябровими дугами утворює під'язиковий апарат.

Два потиличні виростки зчленовуються з шийним хребцем – характерна риса амфібій. У рептилій, птахів і ссавців є один виросток. У слуховому відділі є одна пара кісток – передньовушна. В очному відділі хвостатих амфібій лежать парні очно–клиноподібні кістки; у безхвостих вони зливаються в одну кільцеподібну клиноподібно–нюхову кістку. Решта частина мозкової коробки залишається хрящовою.

Короткі передні чотирипалі кінцівки у жаб помітно менші за великі задні п'ятипалі, між пальцями яких натягнуті плавальні перетинки. Всі пальці позбавлені кігтів. На передніх кінцівках у самців в основі першого (внутрішнього) пальця є великий бугор, що досягає особливого розвитку в період розмноження, допомагаючи триматись за самку під час запліднення ікри. Парні кінцівки мають лише внутрішній скелет і побудовані за типом систем важелів, з'єднаних шарнірними суглобами. Ускладнення будови поясів забезпечує кінцівкам міцну опору, укріплюючи їх зв'язок із тулубом. Обидві пари кінцівок побудовані за єдиною схемою, спільною для всіх наземних хребетних.

ХІД ЛАБОРАТОНОЇ РОБОТИ

1. Розгляньте зовнішню будову жаб.

а) Відшукайте парні ніздрі, верхню та нижню повіки, миготливу та барабанну перетинку. Визначіть стать жаби по передній кінцівці. Якщо ви визначили самця; то пінцетом відтягніть резонатори. На задній кінцівці знизу знайдіть внутрішній і зовнішній п'яткові бугорки.

б) Відкрийте жабі рот і пінцетом витягніть назовні язик. Зверніть увагу на його форму з глибокою вирізкою на задньому краї. Препарувальною голкою знайдіть за язиком, на підвищенні, поздовжній отвір гортанної щілини. За нею знайдіть вхід у стравохід, а по боках від нього - піднебінні отвори Євстахієвих труб. Встромивши в один з отворів труби кінець препарувальної

голки, подивіться, що її кінець, проколовши барабанну перетинку, вийде назовні. У передній частині знайдіть хоани і введіть в одну з них препарувальну голку. Переконайтеся, що її кінець вийде через ніздрю. Голкою знайдіть лемішеві зуби і зуби на верхній щелепі.

2. Для вивчення внутрішніх органів жаби та особливостей будови кровоносної системи зробіть розтин жаби.

а) Поклавши тварину черевом догори і задніми кінцівками до себе, зробіть спочатку поперечний розтин шкіри на череві ближче до отвору. Встромивши в отвір кінець ножиць, зробіть поздовжній розріз по бічній стороні тіла тварини аж до підборіддя. Такий же розріз зробіть і з другого боку тіла тварини. Зніміть шкіру. Зверніть увагу, як легко вона відділяється від тіла завдяки наявності лімфатичних мішків. Після цього виріжте нижню стінку порожнини тіла. На рівні передніх кінцівок переріжте плечовий пояс, який видаліть разом з нижньою частиною стінки тіла.

б) У передній частині порожнини тіла роздивіться серце, а по боках від нього - велику печінку. Серед частин печінки знайдіть жовчний міхур. Зверніть увагу на відсутність діафрагми. Якщо ви зробили розтин Дорослої самки (після третього року життя), розгляньте великі за своїми розмірами яєчники, що заповнюють всю середню і нижню частини порожнини тіла. Відділіть шматочок яєчника і зверніть увагу на розміри та забарвлення яєць. Заглиблюючись далі в порожнину, знайдіть шлунок, а за ним — дванадцятипалу, тонку та пряму кишки. На брижі, в місці переходу тонкої кишки в пряму, знайдіть селезінку. На розтині самця розгляньте сім'яники, що розташовані по обох боках хребта, жирові тіла та видовжені нирки темно-червоного кольору.

в) Зніміть стінку порожнини тіла жаби, розріжте навколосерцеву (перикардіальну) сумку і звільніть серце.

б) Вставте в гортанну щілину скляну трубку. Надуйте легені і розгляньте їх артерії. Надуті легені можна перев'язати і, видаливши їх, висушити.

г) Підійміть печінку і, розсунувши внутрішні органи, знайдіть місце з'єднання обох дуг аорти. Переконайтеся, що в місці їх з'єднання в ліву частину тілі відходять черевна артерія, яка забезпечує постачання крові до органів травного тракту, печінки, жовчного міхура тощо. Нижче місця з'єднання дуг аорти по обидві сторони від спинної аорти відходять гілочки артеріальних судин до нирок, статевих залоз, жирових тіл та сечоводів. Ще нижче від спинної аорти відходять парні поперечні артерії, а далі — непарна брижжова. Нарешті, в кінцевій частині спинна аорта.

д) Видаліть правий яєчник самки та розгляньте Мюллерів канал (яйцепровід) білого кольору. Зверніть увагу, що він починається воронкою яйцепроводу поблизу легенів і тягнеться до клоаки.

е) Розглянувши внутрішні органи і основні артеріальні судини, що постачають їм кров, переверніть жабу на черево та, перерізавши біля задніх кінцівок поперек тіла шкіру, заверніть її вверх до передніх кінцівок. Розгляньте на шкірі розгалуження шкірно-легеневої артерії.

РОЗГЛЯНУТИ РИСУНКИ ТА ВИВЧИТИ БУДОВУ ЗЕМНОВОДНИХ

Завдання 1. Розглянути зовнішню будову безхвостих земноводних (рис. 77).

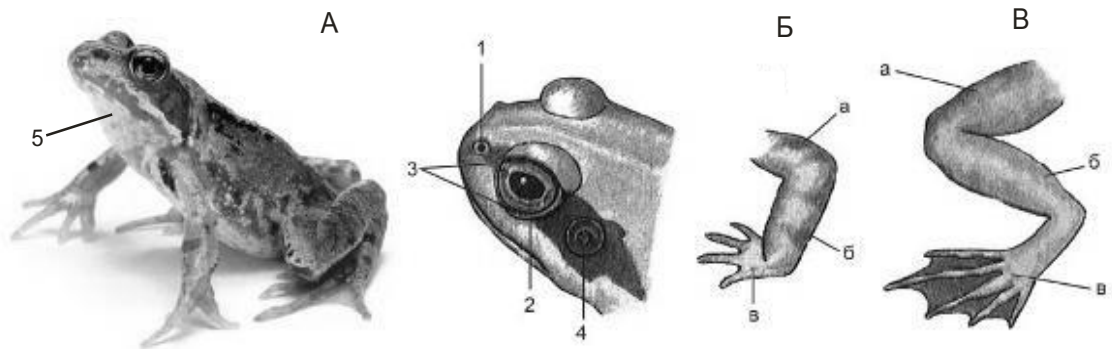


Рис. 77. Зовнішня будова жаби (А):

1 – хоани; 2 – віки; 3 – око; 4 – барабанна перетинка; будова передніх кінцівок жаби (Б): а – плече; б – передпліччя; в – кисть та пальці; будова задніх кінцівок (В): а – стегно; б – гомілка; в – стопа та пальці;

Завдання 2. Розглянути зовнішню будову хвостатих (Г) та безногих (Д) земноводних (рис. 78).

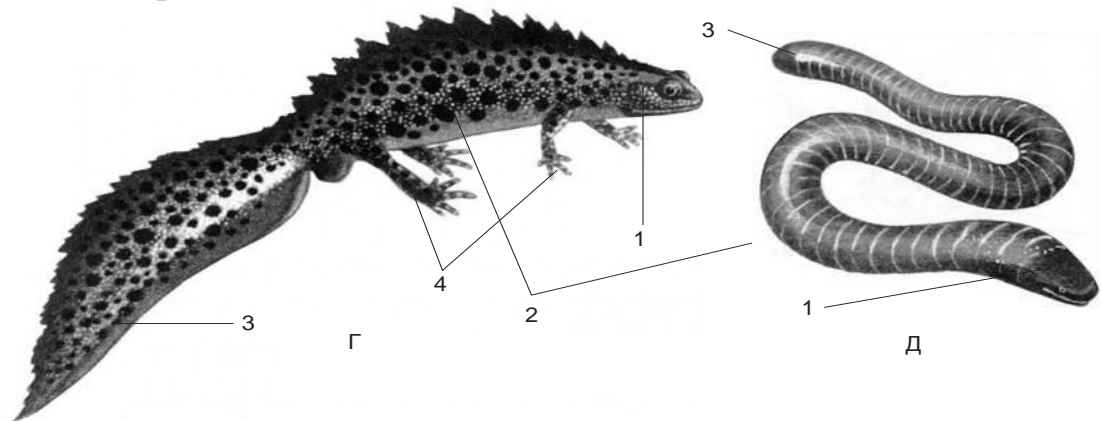


Рис. 78. Зовнішня будова хвостатих (Г) та безногих (Д) земноводних:

1 – голова; 2 – тіло; 3 – хвіст; 4 – кінцівки

Завдання 3. Розглянути органи, що розміщуються на голові жаби (рис. 79).

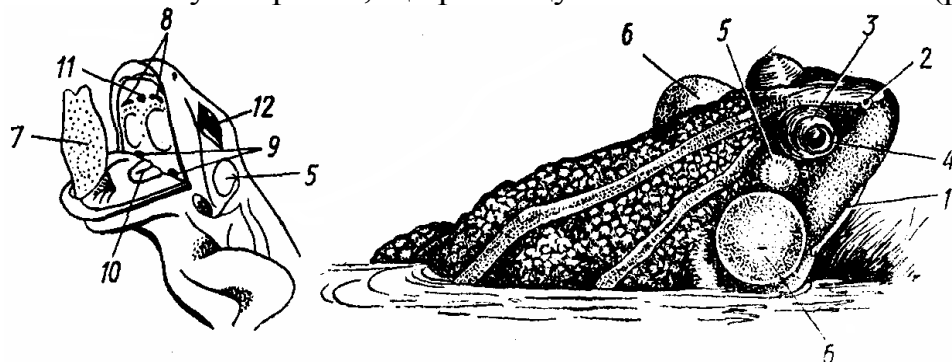


Рис. 79. Органи, що розміщуються на голові жаби:

1 – рот; 2 – зовнішній носовий отвір; 3 – верхня повіка; 4 – нижня повіка; 5 – барабанна перетинка; 6 – зовнішні резонатори; 7 – язик; 8 – хоани; 9 – отвори евстахієвих труб; 10 – гортанна щілина; 11 – сошникові зуби; 12 – око

Завдання 5. Розглянути рисунок та вивчити будову шкіри (рис. 80).

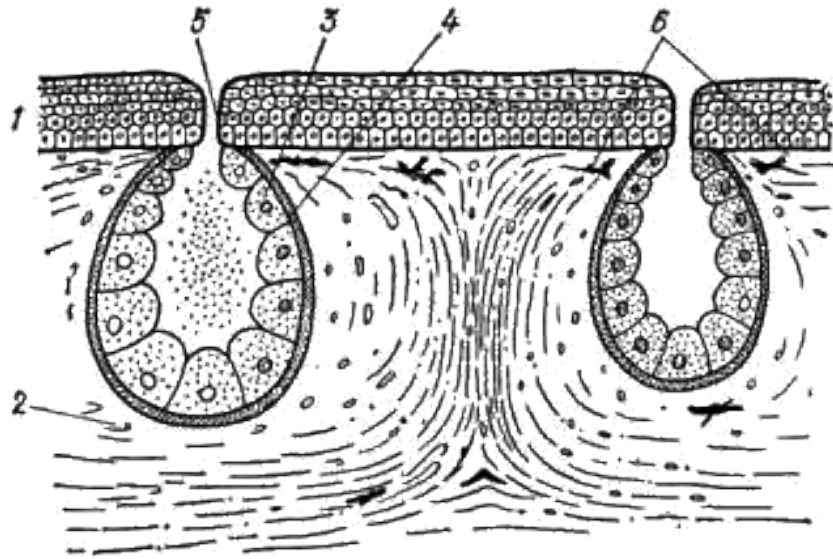


Рис. 80. Будова шкіри жаби:

1 – епідерміс; 2 – коріум; 3 – залозисті клітини шкірної залози; 4 – мускульний покрив залози; 5 – вивідний проток шкірної залози; 6 – пігментні клітини

Завдання 6. Вивчити скелет земноводних (рис. 81).

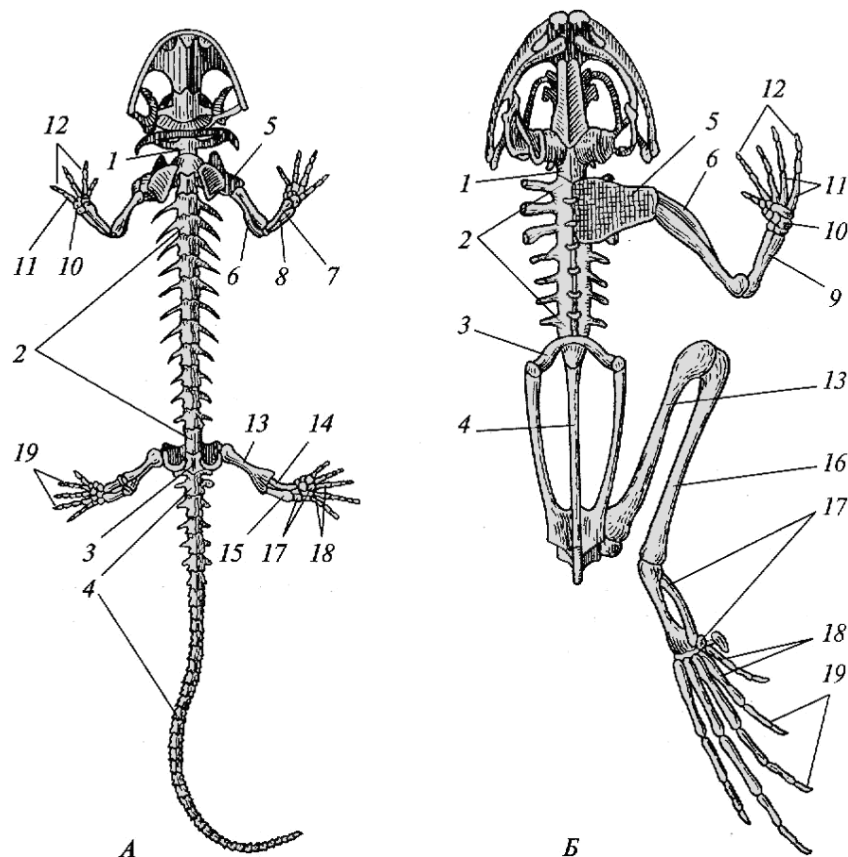


Рис. 81. Скелет саламандри (А) і жаби (Б):

1 – шийний хребець; 2 – тулубові хребці; 3 – крижовий хребець; 4 – тулубові хребці (у жаби зрослися в одну кістку – уростиль); 5 – плечовий пояс; 6 – плече; 7 – променева кістка; 8 – ліктьова кістка; 9 – зрощені ліктьова і променева кістки; 10 – зап'ясті; 11 – п'ять; 12 – фаланги пальців; 13 – стегно; 14 – велика гомілкорова кістка; 15 – мала гомілкорова кістка; 16 – зрощені велика і мала гомілкорові кістки; 17 – передплесно; 18 – плюсна; 19 – фаланга пальців

Завдання 7. Вивчити будову черепа жаби (рис. 82).

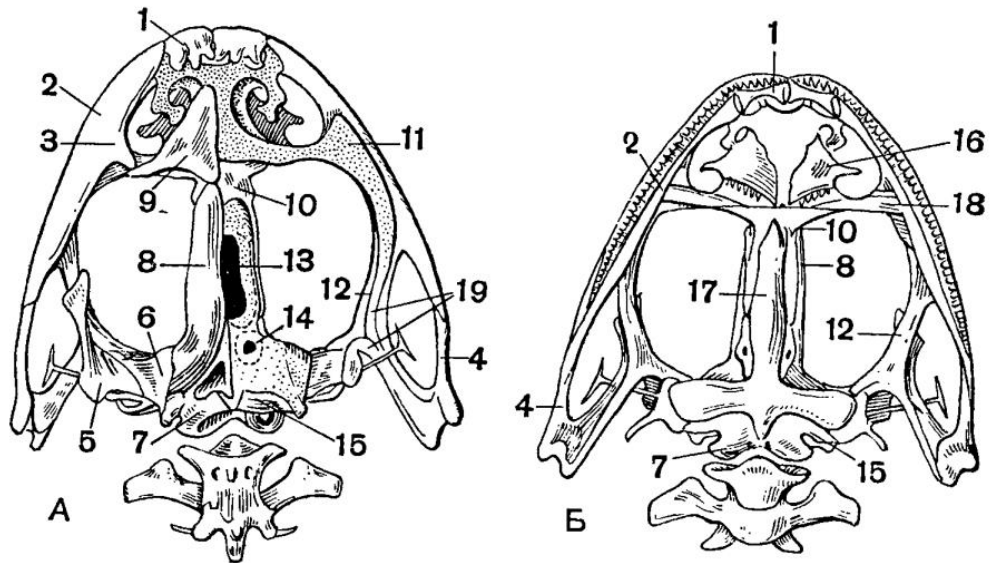


Рис. 82. Череп жаби:

А – зверху (праворуч покривні кістки черепної коробки видалені); Б – знизу;
 1 – міжщелепна кістка; 2 – верхньощелепна кістка; 3 – лобовий відросток верхньощелепної кістки; 4 – квадратноскулова кістка; 5 – луската кістка; 6 – передньовушна кістка; 7 – потиличний суглоб; 8 – лобно-тім'яна кістка; 9 – носова кістка; 10 – клинонохова кістка; 11 – передочний відросток; 12 – крилоподібна кістка; 13 – лобова фонтанель; 14 –тім'яна фонтанель; 15 – бічна потилична кістка; 16 – сошник; 17 – парасфеноїд; 18 – піднебінна кістка; 19 – піднебінноквадратний хрящ

Завдання 8. Вивчити будову грудного пояса та кінцівки жаби (рис. 83).

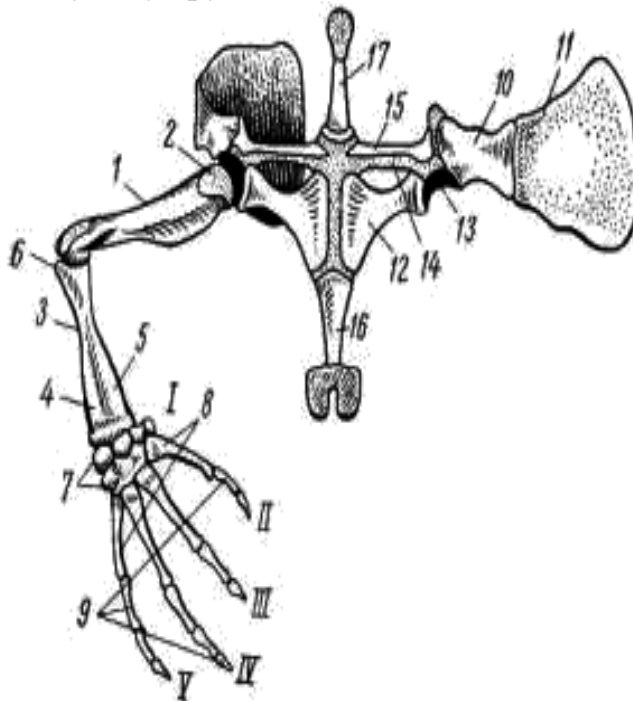


Рис. 83. Передня кінцівка і плечовий пояс жаби

1 – плечова кістка; 2 – голівка плеча; 3 – передпліччя; 4 – ліктьова кістка; 5 – променева кістка; 6 – ліктьовий відросток; 7 – зап'ясті; 8 – п'ясть; 9 – фаланги пальців; 10 – лопатка; 11 – надлопатковий хрящ; 12 – коракоїд; 13 – суглобова западина для голівки плеча; 14 – прокоракоїдний хрящ; 15 – ключиця; 16 – грудина; 17 – передгрудинник; I – редукований перший палець; II – V – добре розвинені пальці

Завдання 9. Вивчити будову тазового пояса та кінцівки жаби (рис. 84).

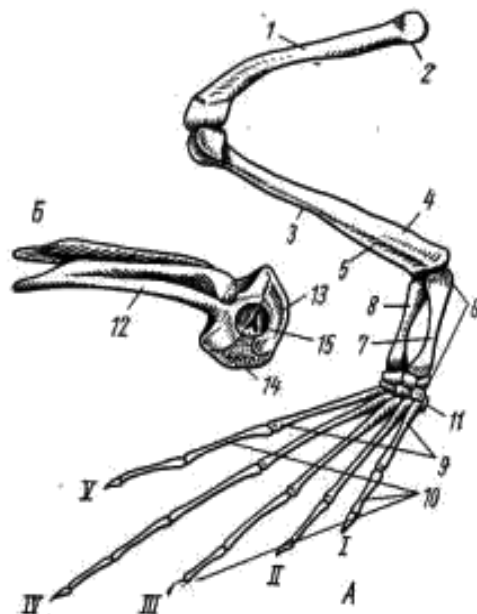


Рис. 84. Задня кінцівка (А) і тазовий пояс (Б) жаби збоку:

1 – стегнова кістка; 2 – голівка стегна; 3 – гомілка; 4 – велика гомілкорова кістка; 5 – мала гомілкорова кістка; 6 – передплесно; 7 – tibiale; 8 – fibulare; 9 – плюсна; 10 – фаланги пальців; 11 – рудимент пальця; 12 – клубова кістка; 13 – сіднична кістка; 14 – лобковий хрящ; 15 – вертлюжна западина; I – V – пальці.

Лабораторна робота 11 **КЛАС ЗЕМНОВОДНІ. ВНУТРІШНЯ БУДОВА**

Топографія внутрішніх органів у амфібій порівняно з рибами має свої особливості в зв'язку з виходом на сушу. Зміни торкнулися всіх систем, особливо дихальної та кровоносної. Органи дихання починаються ніздрями, які з'єднані з ротовою порожниною хоанами. За язиком є отвір – гортанна щілина, що оточена парними черпаловидними хрящами. Легені – тонкостінні мішки, стінки внутрішньої поверхні яких утворені комірками. Травна система починається ротоглотковою порожниною переходить в короткий стравохід, а далі в шлунок. За шлунком іде *дванадцятипала* кишка, яка переходить у *тонкі*, а далі – в *пряму* кишку, що закінчується *клоакою*. У петлі дванадцятипалої кишки розташована *підшлункова залоза*. Праворуч від шлунка залягає велика печінка. Кровотворним і лімфотворним органом є селезінка. У дорослих тварин є парні тулубові нирки з вивідними протоками (вольфові канали) та тоненький сечовий міхур, який є вип'ячуванням черевної стінки клоаки. Кровоносна система замкнута, трикамерне серце міститься в тоненькій перикардіальній сумці. Серце складається з двох передсердь правого і лівого і одного шлуночка. Крім того, до серця прилягає венозний синус та артеріальний конус. Від артеріального конуса відходять три парні дуги аорти. Частина крові залишається артеріальною – в сонних артеріях, частина – венозною – в шкірно-легеневих артеріях, решта – змішаною – в дузі аорти. Нервова система складається з тих самих відділів, що й у риб. Передній мозок розвинений краще, мозочок – гірше. З

органів чуття у водних земноводних є бічна лінія. Очі земноводних пристосовані для життя на суходолі, але сприймають тільки ті об'єкти, які рухаються. Захищені очі повіками, в жаб розташовані над поверхнею голови, що дозволяє їм спостерігати за тим, що відбувається над поверхнею води. Органи слуху: внутрішнє та середнє вухо. Смакові рецептори, розташовані на язичці і в ротовій порожнині. Клітини шкіри сприймають хімічні речовини, механічні подразники, зміни температури. Жаби – це роздільностатеві тварини, запліднення у яких зовнішнє. Статеві органи самців представлені парними жовтуватими – білими *сім'яниками*, що прилягають до черевної поверхні нирок, та *жирових тіл*. У самок органи розмноження складаються з парних зернистої будови яєчників та парних яйцепроводів – мюллерових каналів, що відкриваються в порожнину тіла розширенням – лійкою. Над яєчниками, як і у самців, розвинені жирові тіла. Яйця, що потрапили через розрив у порожнину тіла, по яйцепроводу проникають у клоаку, а звідти – назовні. Запліднення зовнішнє. Розвиток з перетворенням.

РОЗГЛЯНУТИ РИСУНКИ ТА ВИВЧИТИ ВНУТРІШНЮ БУДОВУ

Завдання 1. Вивчити топографію внутрішніх органів жаби (рис. 85).

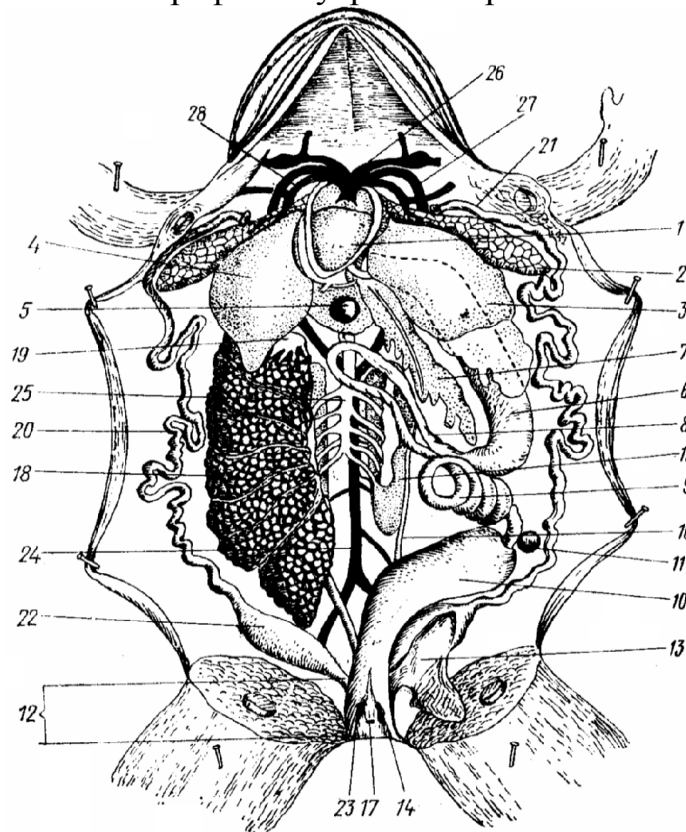


Рис. 85. Внутрішня будова жаби (самки)

1 – серце; 2 – легені; 3 – ліва лопать печінки; 4 – права лопать печінки; 5 – жовчний міхур у центральній лопаті печінки; 6 – шлунок; 7 – підшлункова залоза; 8 – дванадцятипала кишка; 9 – тонка кишка; 10 – пряма кишка; 11 – селезінка; 12 – клоака (розтята); 13 – сечовий міхур; 14 – отвір сечового міхура; 15 – нирка; 16 – сечопровід; 17 – парні отвори сечопроводів у клоаці; 18 – правий яєчник (лівий видалений); 19 – жирове тіло; 20 – правий яйцепровід; 21 – лівий яйцепровід; 22 – маточний відділ яйцепроводу; 23 – отвір яйцепроводу в клоаці; 24 – спинна аорта; 25 – задня порожниста вена; 26 – спільна сонна артерія; 27 – ліва дуга аорти; 28 – шкірно-легенева вена

Завдання 2. Вивчити будову дихальної системи амфібій (рис. 86).

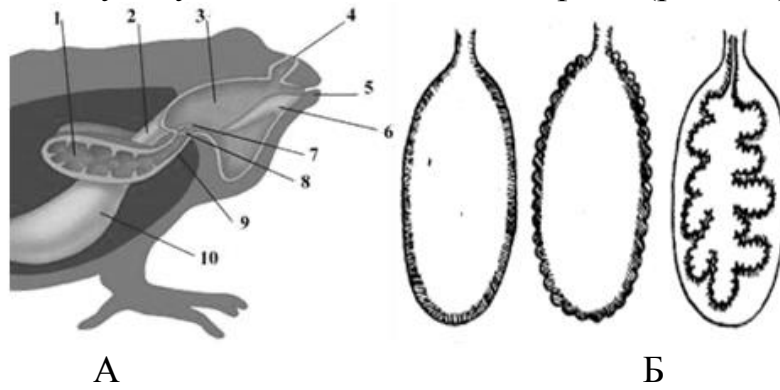


Рис. 86. Дихальна система жаби (А):

1 – легені, 2 – стравохід, 3 – глотка, 4 – зовнішні ніздрі, 5 – нижня щелепа, 6 – язик, 7 – голосова щілина, 8 – голосові зв'язки, 9 – бронхи, 10 – шлунок. Схема будови легень земноводних (Б): 1 – тритон; 2 – жаба; 3 – ропуха

Завдання 3. Дослідити механізм дихання земноводних(рис. 87) .

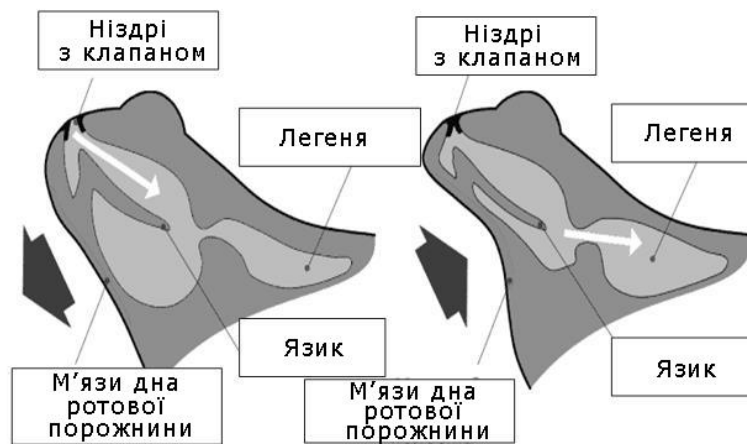


Рис. 87. Механізм вентиляції легень жаби

Завдання 4. Вивчити будову серця жаби (рис. 88).

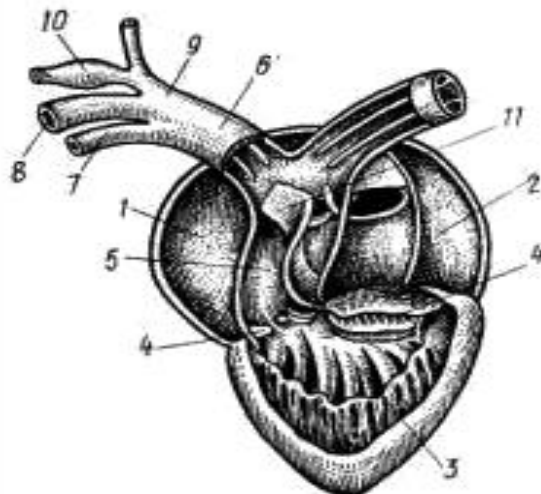


Рис. 88. Схема серця жаби:

1 – праве передсердя, 2 – ліве передсердя, 3 – шлуночок, 4 – клапани, закривають загальний отвір, що веде з обох передсердь у шлуночок, 5 – артеріальний конус, 6 – загальний артеріальний стовбур, 7 – шкірно–легенева артерія, 8 – дуга аорти, 9 – загальна сонна артерія, 10 – сонна залоза.

Завдання 5. Вивчити будову кровоносної системи жаби (рис. 89).

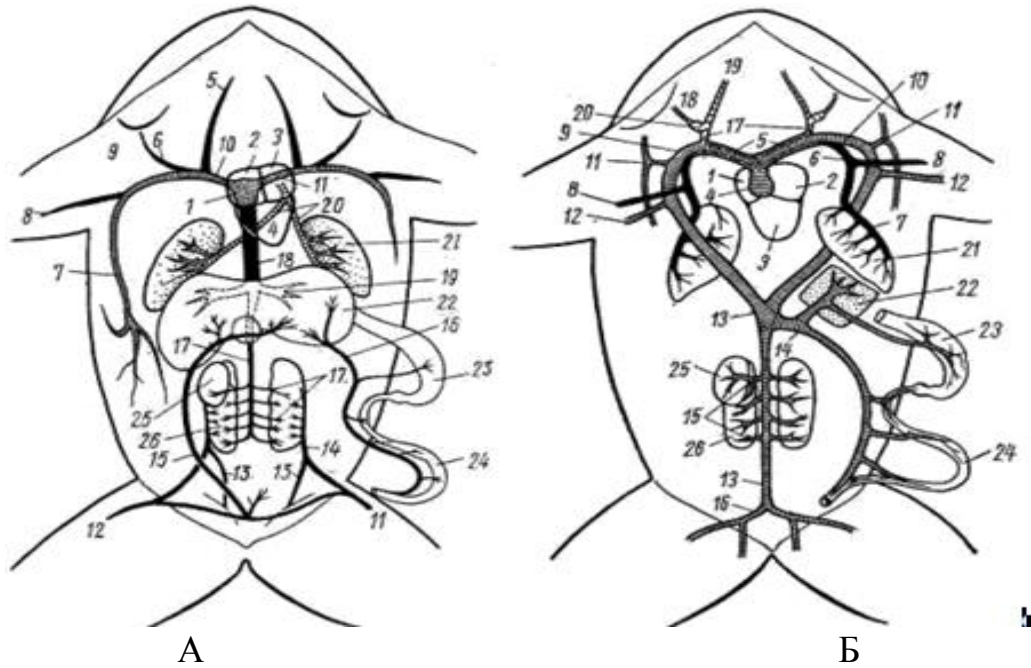


Рис. 89. Венозна система жаби(А):

1 – венозна пазуха, 2 – праве передсердя, 3– ліве передсердя, 4 – шлуночок, 5 – зовнішня яремна вена, 6 – внутрішня яремна вена, 7 – велика шкірна вена, 8 – плечова вена, 9 – підключична вена, 10 – права передня порожниста вена, 11 – ліва передня порожниста вена, 12 – стегнова вена, 13 – сіднична вена, 14 – загальна клубова вена, або ворітна вена нирки, 15 – черевна вена, 16 – ворітна вена печінки, 17 – виносні ниркові вени, 18 – задня порожниста вена, 19 – печінкова вена, 20 – легенева вена, 21 – легке, 22 – печінка, 23 – шлунок, 24 – кишечник, 25 – сім'яник, 26 – нирка.

Артеріальна система жаби (Б):
 1 – праве передсердя, 2 – ліве передсердя, 3 – шлуночок, 4 – артеріальний конус, 5 – загальний артеріальний стовбур, 6 – шкірно-легенева артерія, 7 – легенева артерія, 8 – велика шкірна артерія, 9 – права дуга аорти, 10 – ліва дуга аорти, 11 – потилично-хребетна артерія, 12 – підключична артерія, 13 – спинна аорта, 14 – кишково-брижова артерія, 15 – сечостатеві артерії, 16 – загальна клубова артерія, 17– загальна сонна артерія, 18 – внутрішня сонна артерія, 19 – зовнішня сонна артерія, 20 – сонна «залоза», 21 – легеня, 22 – печінка, 23 – шлунок, 24 – кишечник, 25 – сім'яник, 26 – нирка

Завдання 6. Вивчити будову головного мозку земноводних (рис. 90).

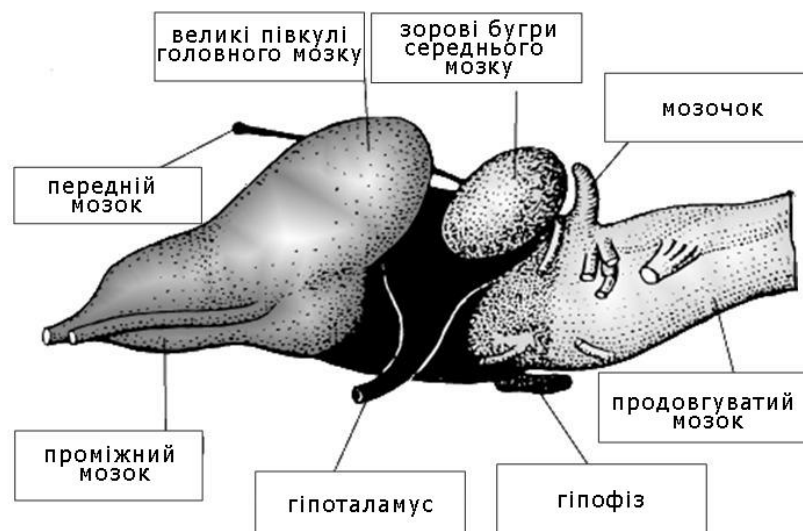


Рис. 90. Будова головного мозку земноводних.

Завдання 7. Вивчити будову видільної та статеві системи жаби(рис. 91) .

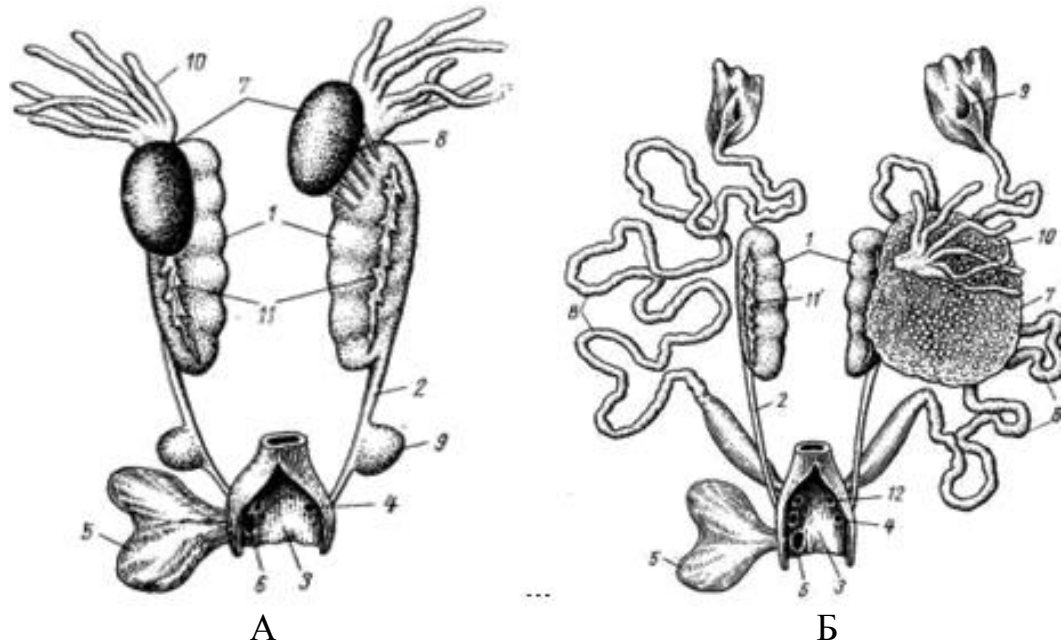


Рис. 91. Сечостатева система самця жаби (А):

1 – нирка, 2 – сечовід (він же сім'япровід), 3 – порожнина клоаки, 4 – сечостатевий отвір, 5 – сечовий міхур, 6 – отвір сечового міхура, 7 – сім'яник, 8 – сім'явиносні каналці, 9 – сім'яний міхурець, 10 – жирове тіло, 11 – наднирник. Сечостатева система самки жаби (Б): 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 – лійка яйцепроводу, 10 – жирове тіло (жирове тіло правої сторони не зображено), 11 – наднирник, 12 – статевий отвір (отвір яйцепроводу).

Завдання 7. Ознайомитись з основними етапами розвитку жаби(рис. 92) .

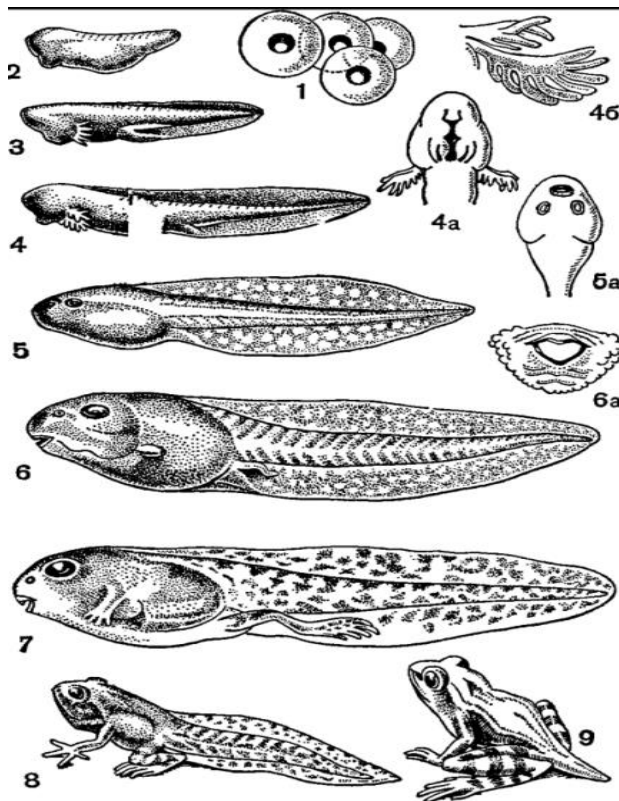


Рис. 92. Розвиток гостромордої жаби:

1 – яйця; 2 – пуголовок у момент викльову; 3 – розвиток плавцевих складок і зовнішніх зябер; 4 – стадія максимального розвитку зовнішніх зябер; 4а – передня частина того ж пуголовка знизу (видно личинкові органи прикріплення); 4б – деталі будови зовнішніх зябер; 5 – стадія зникнення зовнішніх зябер і редукція органів прикріплення, розвиток ротового апарату пуголовка (5а); 6 – стадія появи задніх кінцівок; 6а – ротовий апарат пуголовка на тій же стадії; 7 – стадія розчленовування і рухливості задніх кінцівок (крізь покриви в зябровій порожнині просвічуються передні кінцівки); 8 – стадія прориву зябрової порожнини, звільнення передніх кінцівок, метаморфоз ротового апарату і початок розробки хвоста; 9 – вихід на сушу.

Завдання 9. Вивчити будову ока амфібій(рис. 93) .

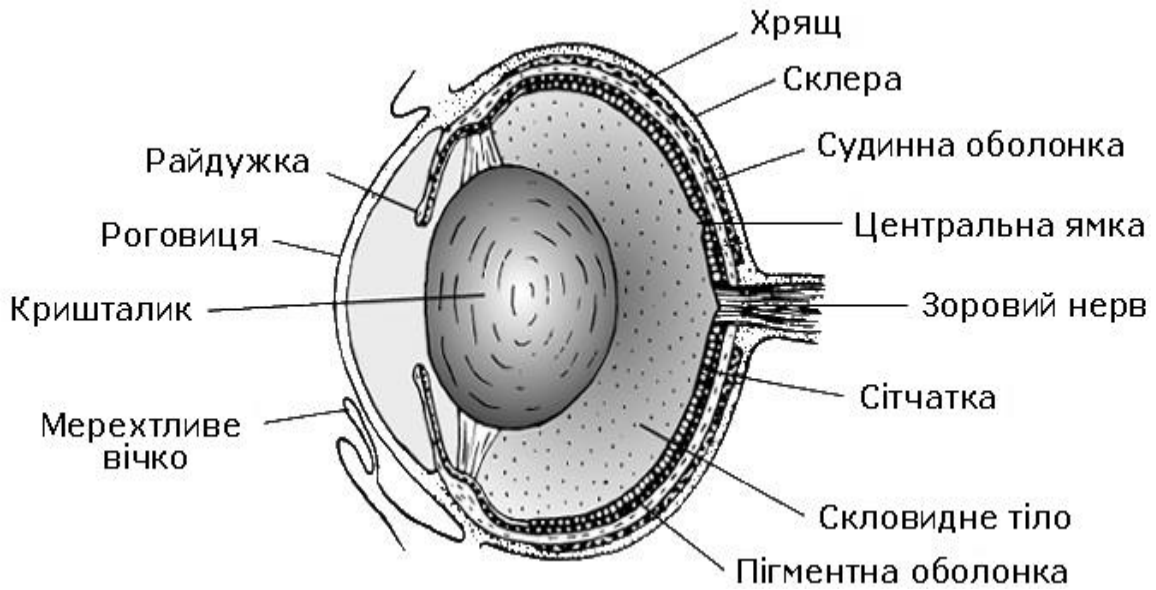


Рис. 93. Будова ока земноводних

Завдання 10. Розглянути будову внутрішнього вуха земноводних (рис. 94).

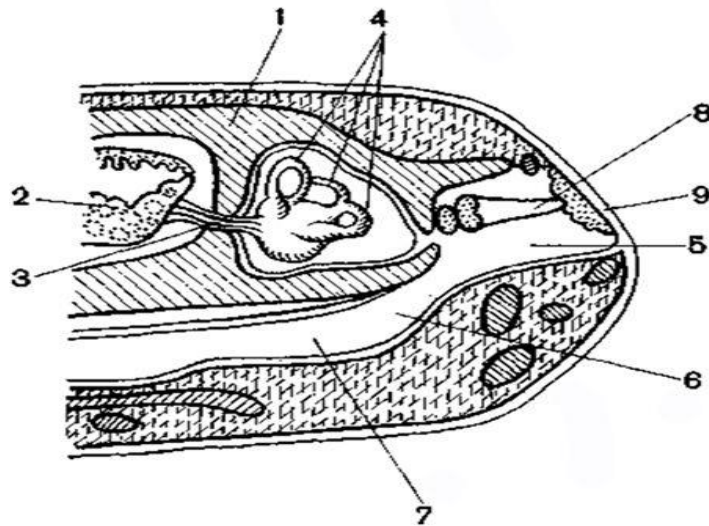
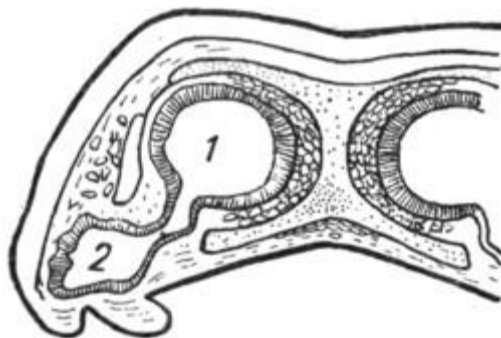


Рис. 94. Поперечний розріз через голову жаби

2—черепна коробка; 2—довгастий мозок; 3 — слуховий нерв; 4 — напівкругові канали; 3 — порожнина середнього вуха; 6—євстахієва труба; 7 — глотка; 8 — стременце; 9 — барабанна перетинка.

Завдання 11. Розглянути органи нюху земноводних: верхній (1) та нижній (2) відділ носової порожнини.



Лабораторна робота 12

ВИЗНАЧЕННЯ ТА СИСТЕМАТИКА КЛАСУ ЗЕМНОВОДНІ

Таблиця для визначення земноводних.

Сучасні представники цього класу розподіляються на 3 ряди, з яких безногі (*Apoda*) на території України не зустрічаються.

Таблиця для визначення рядів земноводних.

- 1 [2] Хвоста немає. Безхвості. *Salientia*.
- 2 [1] Хвіст є.
- 3 [4] Найбільша ширина тулуба вкладається в його довжині (без хвоста) понад три рази. Личинки („пуголовки“) безхвостих. *Salientia*.
- 4 [3] Найбільша ширина тулуба вкладається в його довжині понад три рази. Хвостаті. *Caudata*.

Ряд безхвості. *Salientia*.

Таблиця для визначення безхвостих

- 1 [34] Зуби на верхній щелепі є (пробувати нігтем).
- 2 [19] Язик на задньому краї глибоко вирізаний як би із двома язичками з боків.
- 3 [18] Спинно-бічні складки є.
- 4 [13] Від ока через барабанну перетинку й далі майже до плеча темна скронева Λ-подібна пляма; колір ніколи не буває зелений; самці з резонаторами, схованими під шкірою горла, або зовсім без резонаторів.
- 5 [6] Внутрішній п'ятковий бугор високий.

Гостроморда або болотяна жаба – *Rana arvalis*.

- 6 [5] Внутрішній п'ятковий бугор більш-менш низький, у довжині внутрішнього пальця задньої ноги знаходиться 2-4,5 рази.
- 7 [8] Відстань від кінця морди до переднього краю ока рівно або навіть трохи більше (максимум 117%) проміжку між темними смужками переднього краю ока; ширина кожної повіки, приблизно, дорівнює ширині проміжку між повіками.

Трав'яна жаба – *Rana temporaria*.

- 8 [7] Відстань від кінця морди до переднього краю ока значно більше (112-144%) від проміжку між темними смужками переднього краю ока; ширина повіки звичайно більша ширини проміжку між повіками.
- 9 [12] Зовнішній п'ятковий горбок присутній, черево ніколи не буває червоноп'ятнистим (якщо червоне, то пофарбоване рівномірно).
- 10 [11] Спинно-бічні складки в передній частині спини досить слабо виражені; барабанна перетинка рівна 0,4-0,5 довжини ока.
- 11 [10] Спинно-бічні складки добре виражені по всій довжині; барабанна перетинка рівна 0,5-0,6 довжини ока.
- 13 [4] Скроневої плями немає, а якщо є, то колір спини зелений; самці із зовнішніми резонаторами у вигляді міхурів біля кутів рота.
- 14 [15] Між спинно-бічними складками досить велика кількість поздовжніх шкіряних смуг.
- 15 [14] Поздовжніх смуг між спинно-бічними складками немає.
- 16 [17] Внутрішній п'ятковий бугор високий, в довжині внутрішнього пальця задньої ноги 1-3 рази, а в довжині гомілки – 5-10; резонатори білі.

Ставкова жаба – *Rana esculenta*.

17 [16] Внутрішній п'ятковий бугор низький, в довжині внутрішнього пальця задньої ноги знаходиться 2,5-4,5 рази, а в довжині гомілки – 9-14 разів; резонатори сірі або майже чорні.

Озерна жаба – *Rana ridibunda*.

18 [3] Спинно-бічні складки відсутні, шкіра досить горбкувата, так що вигляд жабоподібний.

19 [2] Язик на задньому кінці без вирізки, якщо з вирізкою, то кінці пальців розширені в диски.

20 [23] Кінці пальців розширені в диски.

21 [22] Довжина гомілки, відкладена на спині, укладається 2 рази у відстані від задньопрохідного отвору до лінії, що з'єднує ніздрі або передні краї очей.

Звичайна райка – *Hyla arborea*.

22 [21] Довжина гомілки, відкладена на спині, укладається 2 рази у відстань від задньопрохідного отвору до лінії, що з'єднує задні краї очей.

23 [20] Кінці пальців не розширені.

24 [27] Внутрішній п'ятковий бугор лопатоподібний, дуже великий: довжиною, приблизно, дорівнює першому пальцю задньої ноги.

25 [26] На лобі й тім'ї більша поздовжня опуклість.

Звичайна землянка – *Pelobates fuscus*.

26 [25] Лоб між очима плоский.

27 [24] Внутрішній п'ятковий горбок порівняно невеликої: у кілька раз менший першого пальця задньої ноги.

28 [29] Плавальна перетинка на задніх ногах розвинена дуже слабо, тільки у основі пальців; зіниця не трикутна; зчленувальні горбки є.

29 [28] Плавальна перетинка добре розвинена; зіниця трикутна; зчленувальних горбків немає.

30 [31] Довжина гомілки менша довжини ступні; кінці пальців темні або ледве світлі.

Червоночерева джерлянка – *Bombina bombina*

31 [30] Довжина гомілки дорівнює або більша довжини ступні; кінці пальців ясно світлі.

32 [33] Живіт (у живих!) у червоних плямах; шкіра на нижній частині тіла гладка.

Жовточерева джерлянка – *Bombina variegata*.

34 [1] Зубів у верхній щелепі немає.

35 [38] З нижньої сторони третього (в напрямку з кінця) зчленування четвертого (самого довгого) пальця задньої ноги один горбок.

36 [37] Кінець четвертого (зовнішнього) пальця передньої ноги заходить за перше (з кінця) зчленування третього пальця.

Зелена ропуха – *Bufo viridis*.

37 [36] Кінець четвертого пальця передньої ноги не доходить до першого зчленування третього пальця.

35 [35] З нижньої сторони третього зчленування четвертого пальця задньої ноги два горбки.

39 [40] Внутрішній край передплесни з поздовжньою шкірною складкою.

Очеретяна ропуха – *Bufo calamita*.

40 [39] Внутрішній край передплесни без поздовжньої шкірної складки.

Звичайна ропуха – *Bufo bufo*.

Контрольні запитання

1. Загальна характеристика земноводних.
2. Будова шкіри земноводних.
3. Скелет земноводних.
7. Травна система земноводних.
5. Дихальна система земноводних.
6. Видільна система земноводних.
7. Кровоносна система земноводних.
8. Нервова система земноводних.
9. Статева система земноводних.
10. Розмноження та розвиток земноводних.
13. Значення земноводних в природі та житті людини.
14. Класифікація земноводних.
15. Порівняльна характеристика органів дихання амфібій і риб.
16. Порівняльна характеристика нервової системи амфібій і риб.
17. Порівняльна органів виділення амфібій і кісткових риб.
18. Органи чуття амфібій.
19. Спосіб життя кісткових риб.
20. Порівняльна характеристика скелету амфібій і риб.
21. Екологічні групи амфібій.
22. Піклування про потомство у амфібій.
23. Водні та сухопутні амфібії.
24. Особливості живлення амфібій.
25. Значення амфібій у природі та житті людини.
26. Екзотичні амфібії.
27. Червонокнижні амфібії України.
28. Систематика амфібій.
29. Роль звуків у житті амфібій.

Лабораторна робота 13

КЛАС ПЛАЗУНИ. ЗОВНІШНЯ БУДОВА ТА СКЕЛЕТ

Плазуни - перший клас справжніх первинно наземних хребетних.

Вони відносяться до групи амніот. Амніоти – цілком наземні хребетні тварини. Вони відносяться до групи тварин під назвою амніоти. Це еволюційно перші тварини, які цілком, на відміну від анамній, пристосувалися до безводного способу життя.

Характерними ознаками плазунів є:

1. Крупні, багаті жовтком і білком яйця, покриті щільною пергаментною оболонкою.
2. Запліднення лише внутрішнє.
3. Ембріональний розвиток відбувається в повітряному середовищі з утворенням зародкових оболонок - амніона, серози і алантоїса.
4. Личинкова стадія відсутня.
5. Молода тварина відрізняється від дорослих лише розмірами.
6. Суха шкіра плазунів майже позбавлена залоз.
7. Зовнішні шари епідермісу роговіють: у шкірі утворюються рогові луски та щитки.
8. Дихання лише легеневе. Утворюються повітроносні шляхи - трахеї і бронхи. Дихання здійснюється завдяки рухам грудної клітки.
9. Серце трикамерне. Від розділеного неповною перегородкою шлуночка самостійно відходять три кровоносні стовбури: дві дуги аорти і легенева артерія.
10. Сонні артерії, що забезпечують артеріальною кров'ю голову, відходять лише від правої дуги аорти.
11. Велике і мале кола кровообігу повністю не розділені, але ступінь їх відокремлення вища, ніж у земноводних.
12. Органи виділення метанефричні (тазові) нирки.
13. Збільшені відносні розміри головного мозку особливо за рахунок збільшення півкуль і мозочка.
14. Скелет повністю кістковий.
15. Осьовий скелет (хребет) ділиться на п'ять відділів.
16. Видовжена шия і два перші спеціалізовані шийні хребці (атлас і епістрофей) забезпечують високу рухливість голови.
17. Череп має один потиличний виросток і добре розвинені покривні кістки; скроневі ямки і обрамлюючі їх кісткові дуги.
18. Кінцівки наземного типу.
19. Пояс передніх кінцівок з'єднується з осьовим скелетом через ребра.
20. Тазовий пояс зчленовується з поперечними відростками двох крижових хребців.
21. Температура тіла непостійна і в значній мірі залежить від температури навколишнього середовища (пойкілотермія).
22. Загальний рівень життєдіяльності помітно вищий, ніж у земноводних.

Особливості організації плазунів.

Форма тіла плазунів більш різноманітна, ніж земноводних. Зовнішній шкірний покрив плазунів внаслідок потовщення і ороговіння утворює лусочки або щитки. У ящірок рогові лусочки перекривають один одного, нагадуючи черепицю. У черепах зрощені щитки формують суцільний міцний панцир. Щільна і суха шкіра містить пахучі залози. Слизові залози відсутні.

В осьовому скелеті помітні чотири відділи: шийний, тулубовий, крижовий і хвостовий. Загальна кількість хребців різна у різних видів (50-80, у змії зростає до 140-435). З хребців шийного відділу (від 7 до 10) два передніх (атлант і епістрофей). У тулубовому відділі від 16 до 25 хребців, кожен з парою ребер. Перші кілька хребців прикріплюються до грудини, утворюючи грудну клітину (відсутня у змії). У крижовому відділі всього два хребці, до широких поперечних відростків яких приєднується таз. Хвостовий відділ складається з кількох десятків (15-40), що поступово зменшуються в розмірах, хребців. Останні хвостові хребці представляють собою невеликі паличкоподібні кісточки. У деяких групах рептилій осьовий скелет має відмінності. У змії хребет чітко ділиться лише на тулубовий і хвостовий відділи, грудина відсутня. У черепах хребці тулубового відділу зростаються зі спинним щитом панцира, внаслідок чого стають нерухомі.

Череп плазунів значно більше скостенілий, ніж у земноводних. Лише в нюхової капсулі і слуховій області міститься невелика кількість хряща. Осьовий і вісцеральний відділи черепа ембріонально формуються окремо, але у дорослих особин зростаються в єдине утворення. До складу черепа входять як хрящові, так і численні шкірні кістки. Пояс передніх кінцівок подібний до поясу земноводних, відрізняючись лише більш сильним розвитком окостеніння. Передня кінцівка рептилій складається з плеча, передпліччя і кисті. Задня – зі стегна, гомілки та стопи. На фалангах кінцівок розташовані кігті. М'язова система плазунів представлена жувальною, шийною мускулатурою та мускулатурою черевного преса, а також мускулатурою згиначів та розгиначів.

КЛАСИФІКАЦІЯ ПЛАЗУНІВ

Клас ПЛАЗУНИ, або РЕПТИЛІЇ - REPTILIA

Підклас АНАПСИДИ – ANAPSIDA

Ряд ЧЕРЕПАХИ – TESTUDINES

Підклас ЛЕПІДОЗАВРИ – LEPIDOSAURIA

Ряд ДЗЬОБОГОЛОВІ – RHYNCHOCERPHALIANS

Ряд ЛУСКАТИ – SQUAMATA

Підряд ХАМЕЛЕОНИ – CHAMAELONIDAE

Підряд ЯЩІРКИ – SAURIA

Підряд АМФІСБЕНИ – AMPHISBAENIA

Підряд ЗМІЇ – SERPENTES

Підклас АРХОЗАВРИ – ARCHOSAURIA

Ряд КРОКОДИЛИ – CROCODILIA

ХІД ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ

1-.Вивчення зовнішньої будови ящірки

а) Оглядаючи зовні ящірку, зверніть увагу на різні за розміром і формою елементи рогового покриву (щитки, луски), що вкривають тіло тварини.

Переконайтесь у наявності добре виявленого шийного відділу, що помітно відмежовує видовжений тулуб від голови.

б) Користуючись лупою, знайдіть стегнові пори, що містяться на нижній частині стегна і відкриваються отвором посередині лусочки.

в) Розгляньте розташування ніздрів та знайдіть за очима неглибокі слухові отвори, у середині яких видно барабанну перетинку.

г) На консервованих ящірках та зміях розгляньте луски на черевному і спинному боці, а на верхньому боці голови знайдіть рогові щитки. Порівняйте їх та з'ясуйте особливості їх будови.

д) На панцирі черепахи розгляньте будову пластрона і карапакса. На відокремлених частинах панцира ознайомтеся з розміщенням кісткових пластинок та рогових щитків на них. Подивіться на характерне зрощення карапакса з остистими, відростками хребців та ребрами.¹

е) Розгляньте череп крокодила зверху, знайдіть вискові ями і вискові дуги. Знайдіть окремі кісткові елементи, що складають верхню і нижню вискові дуги.

ж) Розгляньте черепи болотяної черепахи і крокодила знизу. Знайдіть на них вторинне кісткове піднебіння і вторинні хоани. Відзначте кісткові елементи, що входять до складу вторинного піднебіння у цих тварин. Порівняйте черепи цих плазунів і знайдіть відмінні особливості в їх будові.

РОЗГЛЯНУТИ РИСУНКИ ТА ВИВЧИТИ ЗОВНІШНЮ БУДОВУ ТА СКЕЛЕТ ПЛАЗУНІВ

Завдання 1. Вивчити зовнішню будову рептилій (рис. 95).

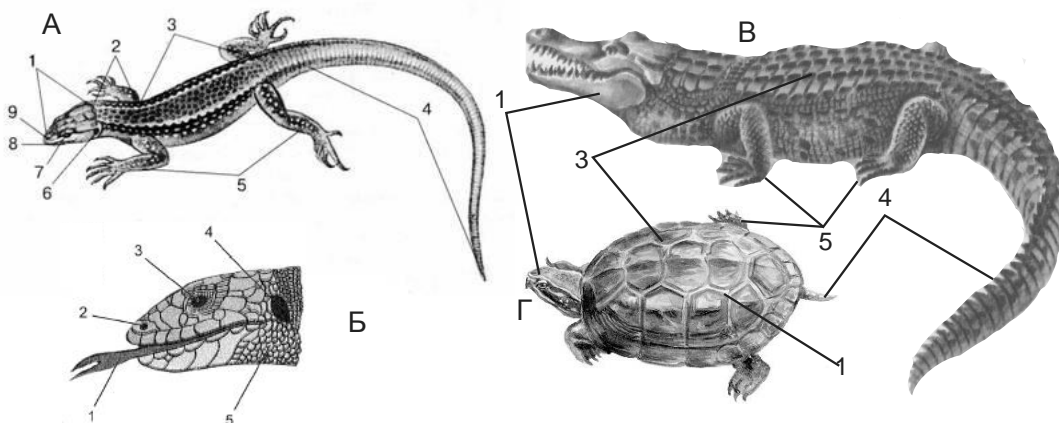


Рис. 95. Зовнішня будова плазунів:

ящірки (А): 1 – голова, 2 – шийний відділ, 3 – тулубовий відділ, 4 – хвостовий відділ, 5 – передні та задні кінцівки, 6 – барабанна перетинка, 7 – око, 8 – рот, 9 – ніздрі ящірки; (Б): 1 – язик, 2 – ніздрі, 3 – око, 4 – отвір вуха, 5 – лусочки алігатора (В) та черепахи (Г): 1 – голова, 3 – тулуб,

Завдання 2. Вивчити будову шкіри рептилій (рис. 96).

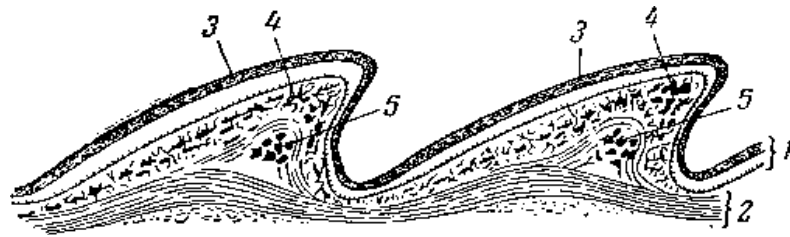


Рис. 96. Поздовжній переріз шкіри ящірки:

1 - епідерміс; 2 - власне шкіра (коріум); 3 - роговий шар; 4 - мальпігієвий шар; 5 - пігментні клітини; 6 - шкірні окостеніння.

Завдання 3. Вивчити будову скелету ящірки (рис.97).

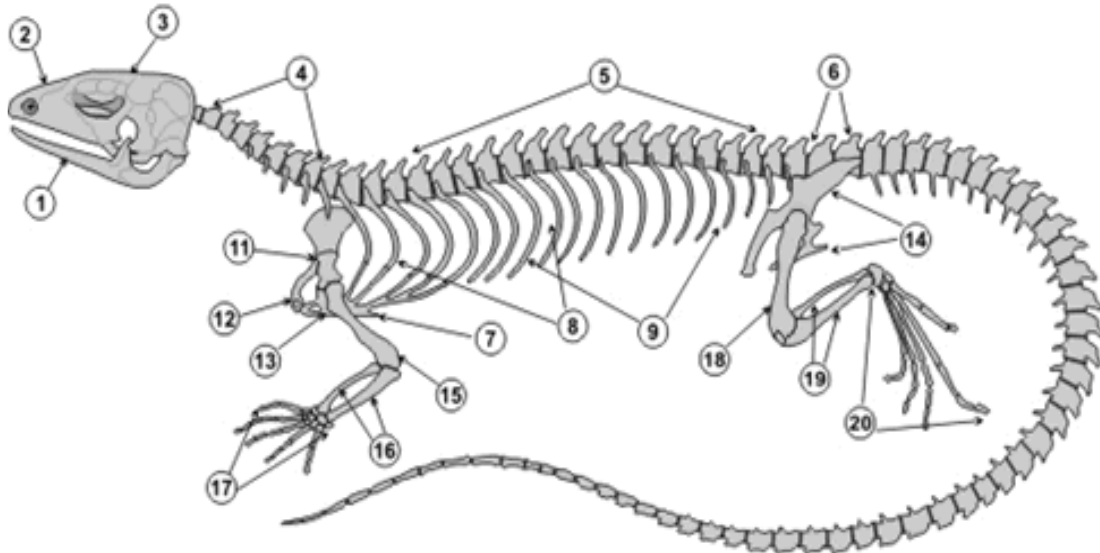


Рис. 97. Скелет ящірки:

1 – нижня щелепа; 2 – верхня щелепа; 3 – череп; 4 – шийний відділ; 5 – грудний відділ; 6 – куприковий відділ; 7 - коракоїд, 8 – грудний відділ; 9 – ребра; 10 – лопатка; 11 - плечовий пояс; 12 –ключиця; 13 – грудина; 14 – тазовий пояс; 15 – плече; 16 – передпліччя; 17 – кисть; 18 – стегно; 19 – гомілка; 20 - стопа

Завдання 4. Вивчити будову скелету черепах (рис. 98).

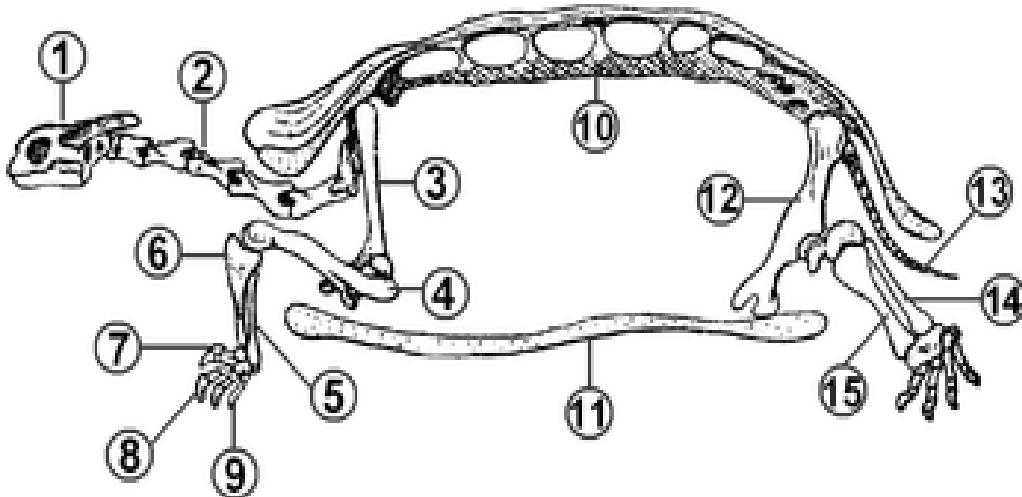


Рис. 98. Скелет черепахи:

1 - череп, 2 - шийні хребці, 3 - лопатка, 4 - плечова кістка, 5 - ліктьова кістка; 6 - променева кістка; 7 - великий палець; 8 - середній палець, 9 - мізинець; 10 - тулубові хребці, 11 - пластрон; 12 - таз, 13 - хвостові хребці; 14 –мала гомілкорова кістка; 15 – велика гомілкорова кістка

Завдання 5. Вивчити будову скелету змії (рис. 99).

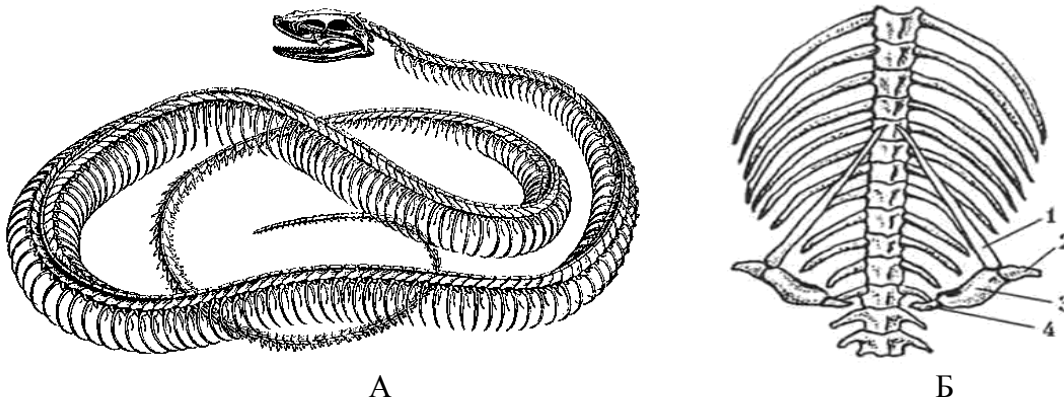


Рис. 99. Скелет змії : А: Загальний вигляд; Б: Пояс задніх кінцівок:

1 – поздовжня кістка, 2 – сіднично-лобкова кістка, 3 – стегно, 4 – кігтьова фаланга

Завдання 6. Вивчити будову крокодила (рис. 100)

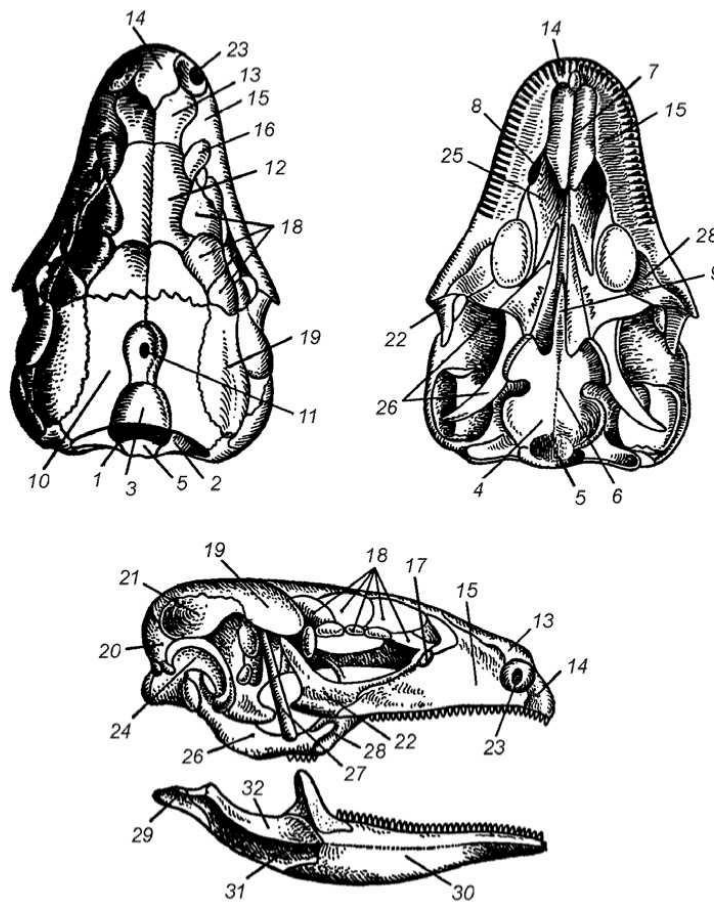


Рис. 100. Череп ящірки:

А - вигляд зверху; Б - вигляд знизу; В - вигляд збоку: 1 - потиличний отвір; 2 - бічна потилична кістка; 3 - верхня потилична кістка; 4 - основна потилична кістка; 5 - потиличний виросток; 6 - основна клиноподібна кістка; 7 - леміш; 8 - хоана; 9 - парасфеноїд; 10 - тім'яна кістка; 11 - міжтім'яна кістка з отвором для тім'яного органу; 12 - лобна кістка; 13 - носова кістка; 14 - міжщелепна кістка; 15 - верхньощелепна кістка; 16 - передлобна кістка; 17 - слізна кістка; 18 - надочні кістки; 19 - задньолобна або заочна кістка; 20 - луската кістка; 21 - надскронева кістка; 22 - скронева кістка; 23 - ніздрия; 24 - квадратна кістка; 25 - піднебінна кістка; 26 - крилоподібна кістка; 27 - верхньокрилоподібна або стовбурова кістка; 28 - поперечна кістка; 29 - зчленівна кістка; 30 - зубна кістка; 31 - надкутова кістка; 32 - вінцева кістка.

Завдання 7. Вивчити будову хребців плазунів (рис. 101)

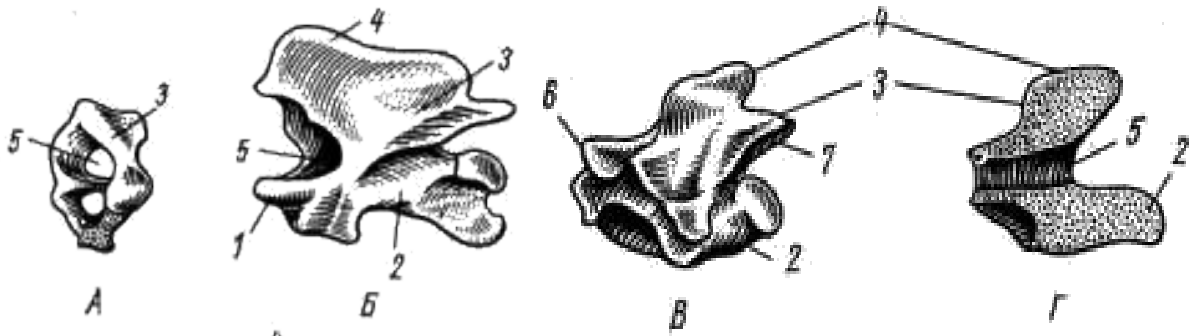


Рис. 101. Хребці варана:

А - атлант; Б - епістрофей; В - грудний хребець; Г - поздовжній розріз грудного хребця: 1 - зубовидний відросток епістрофея, 2 - тіло хребця, 3 - верхня дуга, 4 - остистий відросток, 5 - канал для спинного мозку, 6 - передній суглобової відросток, 7 - задній відросток

Завдання 8. Розглянути схему еволюційних перетворень черепа плазунів

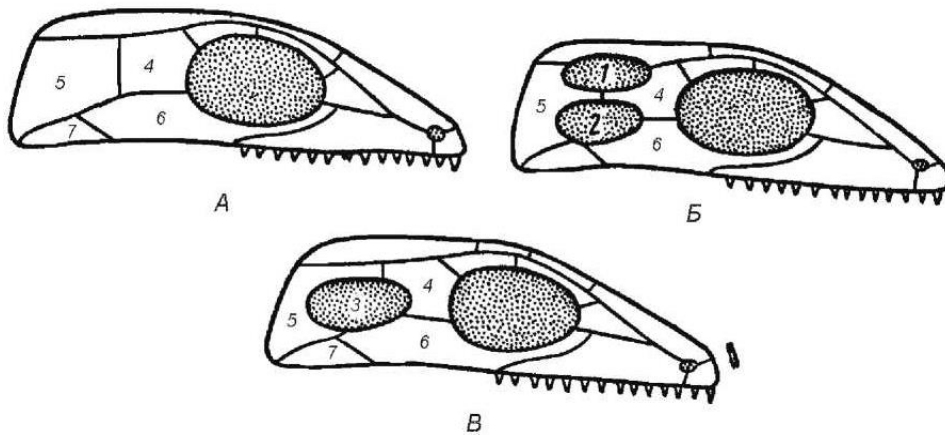


Рис. 102. Схема еволюційних перетворень стегального черепа у плазунів

А - стегальний череп; із змінами властивий анапсидам; Б - діапсидний череп із двома скроневи ямками; В - синапсидний череп із однією бічною скроневою ямкою: 1 - верхня скронева ямка; 2 - нижня скронева ямка; 3 - єдина бічна скронева ямка; 4 - задньолобна (заорбітальна) кістка; 5 - луската кістка; 6 - вилична кістка; 7 - квадратно-вилична кістка.

Завдання 9. Розглянути схему утворення подвійного піднебіння (рис. 103).

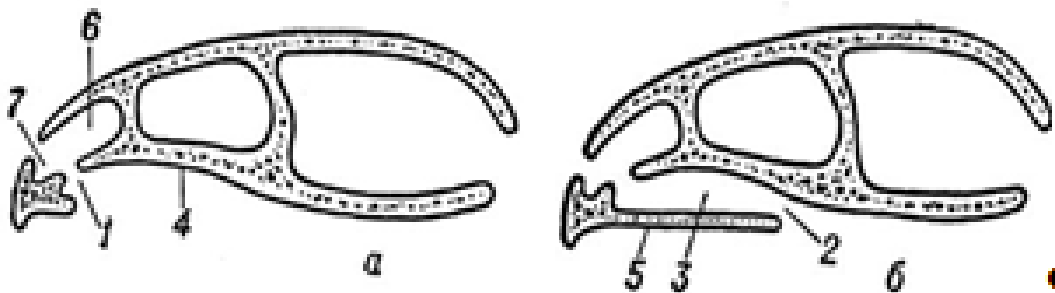


Рис. 103. Утворення вторинного піднебіння. Схематичний парамедіальний розріз через череп примітивного плазуна (а) і ссавця (б):

1 - первинні хоани; 2 - вторинні хоани; 3 - носоглотковий хід; 4 - первинне тверде піднебіння; 5 - вторинне тверде піднебіння; 6 - носова порожнина; 7 - зовнішня ніздра.

Завдання 7. Ознайомитись з будовою та кінетизмом черепа змії. Підписати рисунок (рис. 104).

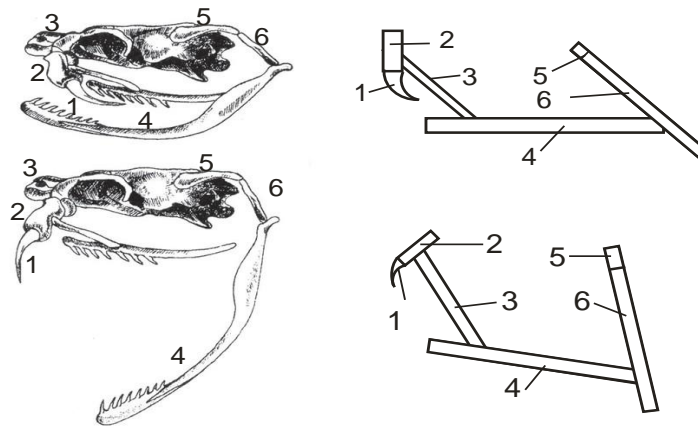


Рис. 104. Череп гримучої змії зі закритою (вгорі) і розкритою (внизу) щелепою: 1 - отруйний зуб, 2 - верхньощелепна кістка, 3 - поперечна кістка, 4 - крилоподібна кістка, 5 - луската кістка, 6 - квадратна кістка

Завдання 9. Вивчити будову верхнього поясу та кінцівок рептилій (рис. 105).

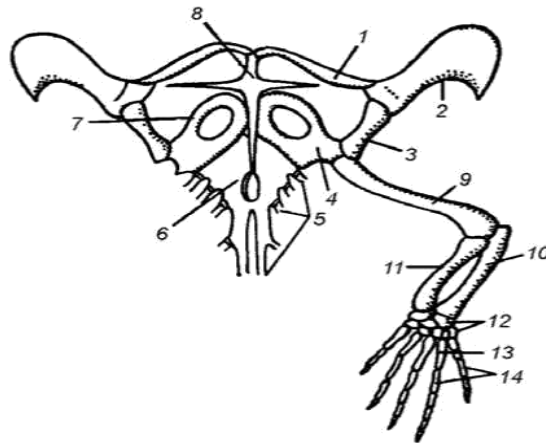


Рис. 105. Плечовий пояс і передня кінцівка ящірки:

1 - ключиця; 2 - надлопатковий хрящ; 3 - лопатка; 4 - коракοїд; 5 - ребра; 6 - грудина; 7 - прокоракοїдний хрящ; 8 - надгрудинник; 9 - плече; 10 - ліктьова кістка; 11 - променева кістка; 12 - зап'ясток; 13 - п'ясток; 14 - фаланги.

Завдання 10. Розглянути будову тазового поясу (рис. 106).

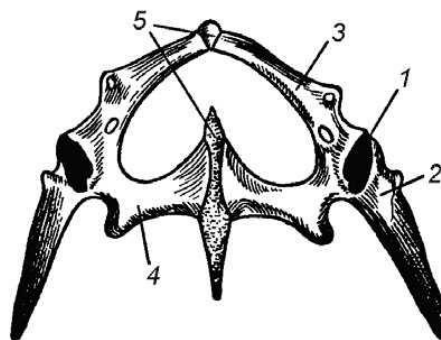


Рис. 106. Тазовий пояс ящірки:

1 - суглобова впадина для голівки стегна; 2 - клубова кістка; 3 - лобкова кістка; 4 - сіднична кістка; 5 - симфіз.

Лабораторна робота 14

КЛАС ПЛАЗУНИ. ВНУТРІШНЯ БУДОВА

Плазуни є групою тварин, які повністю оволоділи життям на суші. Цьому сприяли удосконалення всіх систем організму рептилій. Дихальна система плазунів всмоктувального типу за рахунок розширення та звуження грудної клітини за допомогою міжреберної та черевної мускулатури. Повітря через гортань надходить у трахею, яка на кінці ділиться на бронхи, що ведуть у легені. У плазунів легені мають мішкоподібну будову, хоча їх внутрішня структура набагато складніша. Внутрішні стінки легеневих мішків мають складчасту пористу будову, що значно збільшує дихальну поверхню.

У плазунів трьохкамерне серце, що складається з одного шлуночка і двох передсердь. Шлуночок розділений неповною перегородкою на дві половини: верхню і нижню. У протигагу загальному артеріального стовбуру земноводних, у рептилій спостерігається три самостійних судини: легенева артерія, права і ліва дуги аорти. Дуги аорти огинають серце і на спинному боці позаду нього об'єднуються в непарну спинну аорту. Спинна аорта забезпечує кров'ю всі органи задньої частини тіла. Від правої дуги аорти, що відходить від лівого артеріального шлуночка, відгалужуються загальним стовбуром права і ліва сонні артерії, від правої ж дуги відходять і обидві підключичні артерії, що несуть кров до передніх кінцівок. Повного поділу на два незалежних кола кровообігу у плазунів (включаючи крокодилів) не відбувається, оскільки венозна й артеріальна кров змішуються в спинній аорті. Травна система внаслідок різноманітності доступної для живлення їжі є більш розвиненою, травний тракт у плазунів набагато більш диференційований, ніж у земноводних тварин. Шлунок має товсті м'язові стінки. На межі між тонкою і товстою кишкою знаходиться сліпа кишка, якої немає в амфібій. Велика печінка рептилій має жовчний міхур. Підшлункова залоза у вигляді довгого щільного тіла лежить в петлі дванадцятипалої кишки. Кишечник закінчується клоакою. Видільна система плазунів представлена тазовими нирками, сечоводами і сечовим міхуром. Нирки плазунів істотно відрізняються від нирок риб і амфібій, яким доводиться вирішувати завдання позбавлення від постійного надлишку води в організмі. Замість тулубових нирок амфібій (мезонефрос), нирки рептилій (метанефрос) розташовуються в тазовій області з черевної сторони клоаки і по її боках. Нирки з'єднуються з клоакою через сечоводи. Тонкостінний стебловий сечовий міхур з'єднується з клоакою тонкою шийкою на її черевній стороні. У деяких плазунів сечовий міхур недорозвинений (крокодили, змії, деякі ящірки). Як і у більшості хордових тварин, нервова система плазунів представлена головним і спинним мозком. Головний мозок розташований всередині черепа. Ряд важливих особливостей відрізняє головний мозок плазунів від головного мозку земноводних. Виділяють п'ять відділів головного мозку плазунів. У плазунів є шість основних органів чуття. Орган зору – очі, влаштовані складніше, ніж у жаб. Поперечносмугаста мускулатура, яка дозволяє не тільки переміщати кришталик, а й змінювати його форму і таким чином здійснювати більш ефективну акомодацию. Зовнішні повіки і мигальна перетинка виконують захисну функцію. У змії і деяких ящірок повіки

зростаються, формуючи прозору оболонку. Орган нюху представлений внутрішніми ніздрями - хоанами. У порівнянні з будовою земноводних, хоани розташовані ближче до глотки, що дає можливість вільно дихати в той час, коли їжа знаходиться в роті. Нюх розвинений краще, ніж у земноводних, дозволяючи багатьом ящіркам знаходити їжу, що знаходиться під поверхнею піску на глибині до 6-8 см. Орган смаку – смакові цибулини, розташовані в основному в глотці. Орган теплової чутливості знаходиться на лицьовій ямці між оком і носом з кожної сторони голови. Особливо розвинений у змій. Орган слуху близький до органу слуху жаб, він містить внутрішнє та середнє вухо, забезпечене барабанною перетинкою, слуховий кісточкою – стременом і євстахієвою трубою. Роль слуху в житті плазунів порівняно невелика, особливо слабкий слух у змій, що не мають барабанної перетинки і сприймають коливання, що поширюються по землі або у воді. Тактильні відчуття виражені чітко, особливо в черепаха, які можуть відчувати навіть легкий дотик до панциру. Плазуни – роздільностатеві тварини. Чоловіча статеві система складається з пари сім'яників, які розташовані з боків поперекового відділу хребта. Від кожного сім'яника відходить сім'яний канал, який впадає у вольфів канал. З появою тулубової нирки у плазунів вольфів канал у самців виступає лише як сім'япровід і повністю відсутній у самок. Вольфів канал відкривається в клоаку, утворюючи сім'яний пухирець. Жіноча статеві система представлена яєчниками, які підвішені на брижі до спинної сторони порожнини тіла з боків хребта. Яйцепроводи (Мюллерові канали) також підвішені на брижі. У передню частину порожнини тіла яйцепроводи відкриваються щілеподібними отворами – лійками. Нижній кінець яйцепроводів відкривається в нижній відділ клоаки на її спинній стороні. Запліднення внутрішнє. Розвиток зародка прямий відбувається в яйці.

ХІД ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ

1. Вивчення будови травної системи.

а) Внутрішню будову ящірок починайте з огляду ротової порожнини. Відігніть нижню щелепу і введіть один кінець ножиць у середину ротової порожнини. Край ротового отвору розріжте з обох боків у горизонтальній площині аж до слухових отворів. Відігніть нижню щелепу донизу і розгляньте: будову та прикріплення зубів, хоани по боках непарної платівки, вискові м'язи, порожнину середнього вуха, дихальну щілину з початком трахеї та двороздільний язик.

б) Покладіть ящірку догори черевом, а головою від себе та зробіть поперечний розріз стінки черевної порожнини на рівні прикріплення задніх кінцівок. Встроміть кінець ножиць у середину розрізу і, притискуючи його до внутрішньої стінки тіла (щоб не пошкодити внутрішні органи), зробіть поздовжній розріз вздовж нижньої частини бічної сторони тіла аж до підборіддя. Такий же розріз зробіть і з протилежного боку. Обидва розрізи з'єднайте на підборідді і обережно зніміть стінку порожнини тіла.

в) Починайте розгляд органів травлення. Простежте за напрямком довгого стравоходу, що переходить безпосередньо в шлунок. Зверніть увагу на відсутність розмежування між цими відділами травного тракту, також як і між наступними

двома відділами, а саме, дванадцятипалою та тонкою кишкою. Остання переходить у товсту, або пряму кишку, що відкривається анальним отвором у клоаку.

в) Над шлунком знайдіть великий орган - печінку, частково поділену на дві лопаті, а з внутрішнього боку її - жовчний міхур. Між печінкою та дванадцятипалою кишкою розгляньте видовжену підшлункову залозу білуватого кольору. Подивіться, куди впадають протоки підшлункової залози та жовчного міхура.

г) У верхній частині розрізу тіла, вище від серця, знайдіть трахею, що складається з кільцеподібних хрящів. Прослідкуйте її поділ на два коротеньких бронхи, що ведуть у легені. Якщо матеріал свіжий, надуйте легені. Розріжте легені під водою і зверніть увагу на їх будову та наявність залишку мішкоподібної порожнини.

д) Обережно розріжте та зніміть тоненьку навколосерцеву сумку та відкрийте серце. Розглядаючи серце, відзначте наявність двох передсердь та одного шлуночка. Зробіть розріз, який пройде через два передсердя та шлуночок. Знайдіть неповну перегородку шлуночка. Розгляньте кровоносні судини, які більш-менш виразно помітні на консервованих тваринах, зокрема права дуга аорти з двома сонними артеріями. Прослідкуйте, як права дуга аорти, огинаючи кишковий тракт, з'єднується з лівою дугою. Знайдіть сонні протоки, що з'єднують сонні артерії з дугами аорти. Знайдіть легеневі артерії. Користуючись вологими препаратами внутрішніх органів ящірки з ін'єктованою кровоносною системою та рисунком, схеми кровообігу, вивчіть артерії, що йдуть до внутрішніх органів, передніх та задніх кінцівок і хвоста.

е) Навколо задньої частини шлунка знайдіть у брижах селезінку невеликого розміру.

є) Видаліть з порожнини тіла елементи травного тракту і визначіть стать тварини. Знайдіть у самців округлі парні сім'яники, у самок парні яєчники, що мають гроноподібну форму. Збоку від сім'яників розгляньте придатки сім'яників, від яких відходять сім'япроводи. Знайдіть яйцепроводи у самок, що тягнуться від передньої частини порожнини тіла аж до клоаки. Якщо тварини добувались і консервувались у кінці травня - червня, тобто в період відкладання яєць, то в яйцепроводах самок знайдіть яйця. У нижній частині порожнини тіла в тазовому відділі відшукайте парні нирки.

ж) На відпрепарованому екземплярі змії (вужа або полоза), ознайомтеся з внутрішніми органами. Починаючи від голови, знайдіть трахею, серце, непарну видовжену легеню, незвичайно видовжену печінку, що підвішена на брижах, жовчний міхур, розміщений за межами печінки, селезінку, підшлункову залозу, парні асиметрично розміщені сім'яники із сім'япроводами або яєчники з яйцепроводами. Ще далі назад розгляньте парні нирки, що мають видовжену форму. Подивіться розташування травної системи, що починається стравоходом (передня частина прикрита трахеєю), переходить в шлунок, який у свою чергу продовжується в дванадцятипалу, тонку і пряму кишки. Остання відкривається анальним отвором у клоаку.

РОЗГЛЯНУТИ РИСУНКИ ТА ВИВЧИТИ ВНУТРІШНЮ БУДОВУ ПЛАЗУНІВ

Завдання 1. Ознайомитись з топографією внутрішніх органів.

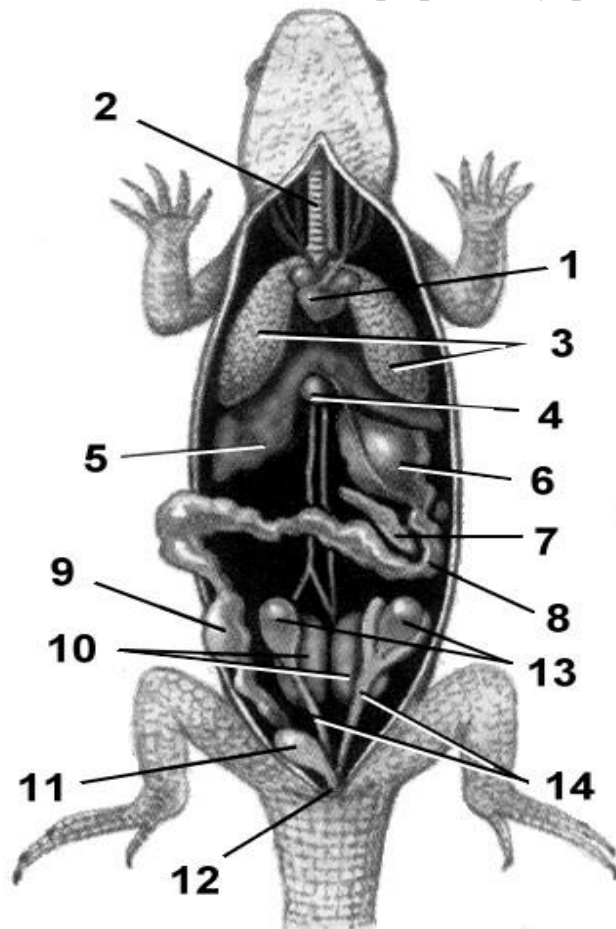


Рис. 107. Внутрішня будова ящірки (самця):

1 - серце; 2 - трахея; 3 - легені; 4 - жовчний міхур; 5 - печінка; 6 - шлунок; 7 - підшлункова залоза; 8 - тонка кишка; 9 - товста кишка; 10 - нирки; 11 - сечовий міхур; 12 - клоакальний отвір; 13 - сім'яники; 14 – сім'япроводи

Завдання 2. Вивчити будову травної системи (рис. 108).

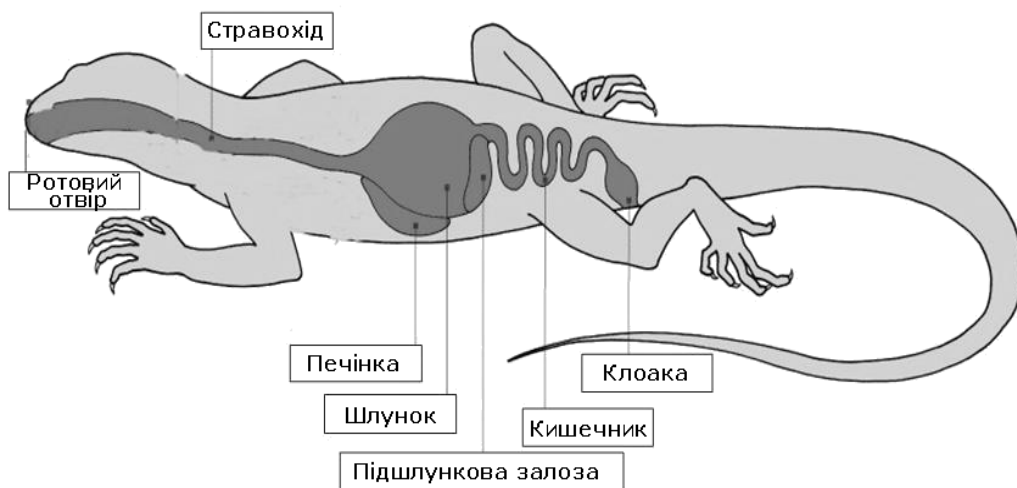


Рис. 108. Травна система плазунів

Завдання 3. Розглянути кола кровообігу рептилій (рис. 109).

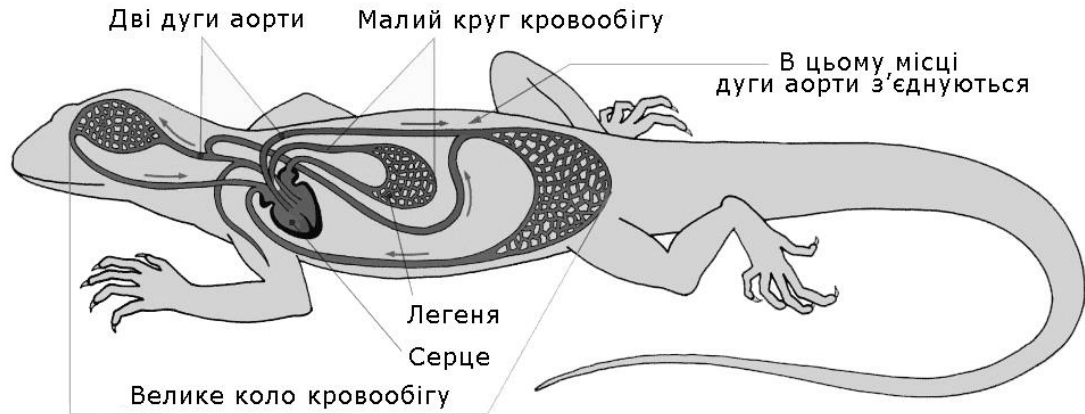


Рис. 109. Кола кровообігу плазунів

Завдання 4. Вивчити будову кровносної системи плазунів (рис. 110)

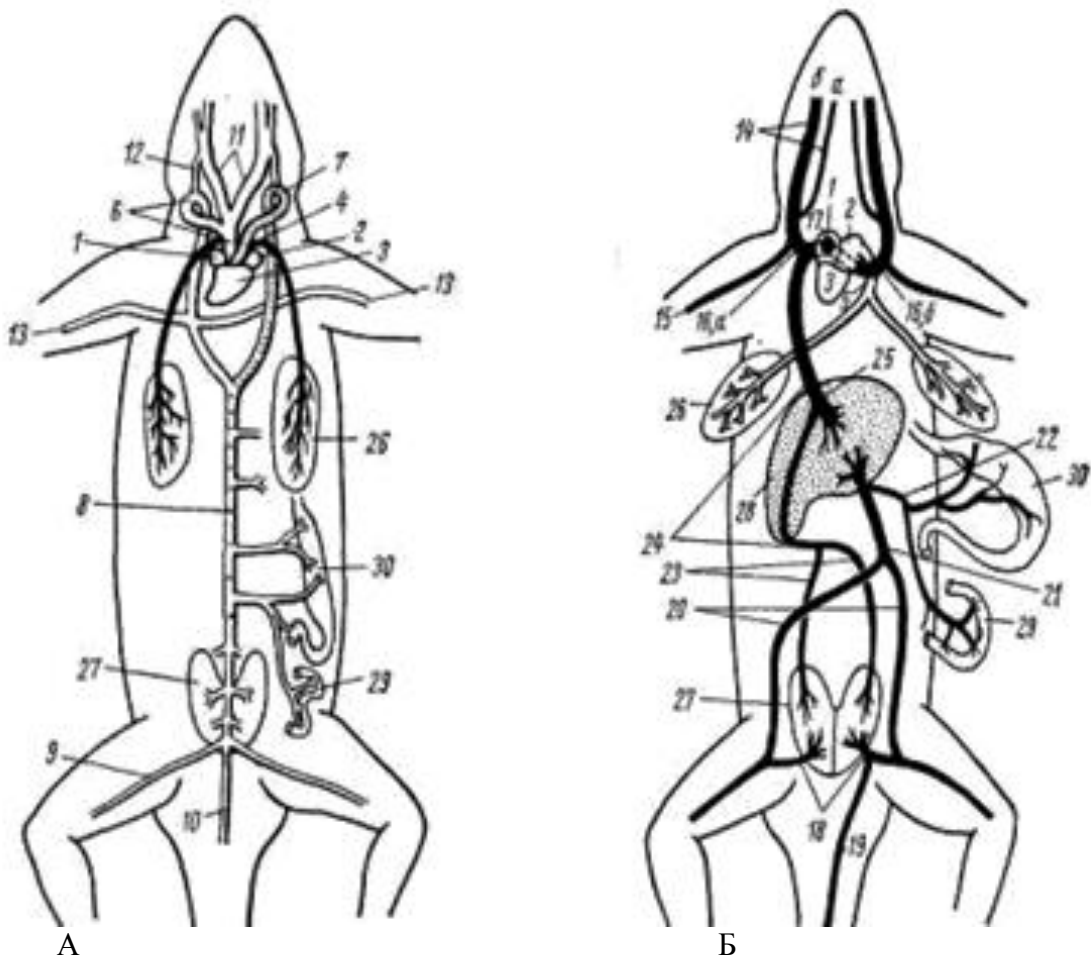


Рис. 110. Схема кровносної системи ящірки:

А - артеріальна система; Б - венозна система (білим кольором показані судини з артеріальною кров'ю, пунктиром - зі 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 - ворітна вена нирок, 19 - хвостова вена, 20 - тазова вена, 21 - черевна вена, 22 - ворітна вена печінки, 23 - ниркова вена, 24 - задня порожниста вена, 25 - печінкова вена, 26 - легеня, 27 - нирка, 28 - печінка, 29 - кишечник, 30 - шлунок

Завдання 5. Вивчити будову серця плазунів (рис. 110).

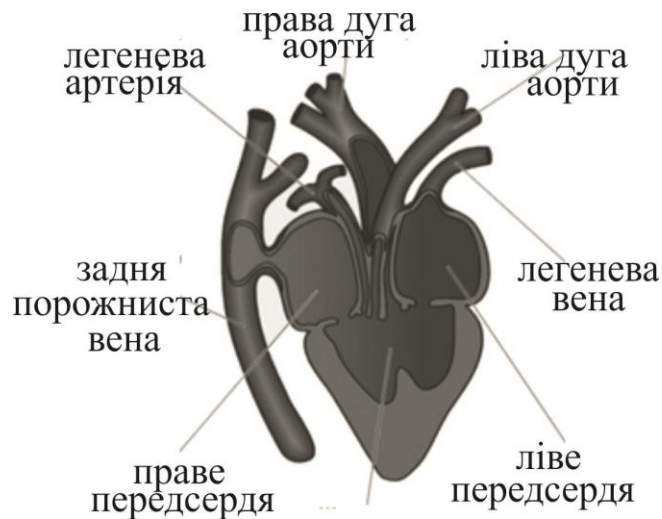


Рис. 110. Будова серця плазунів

Завдання 6. Ознайомитись з типами легень рептилій (рис. 111).

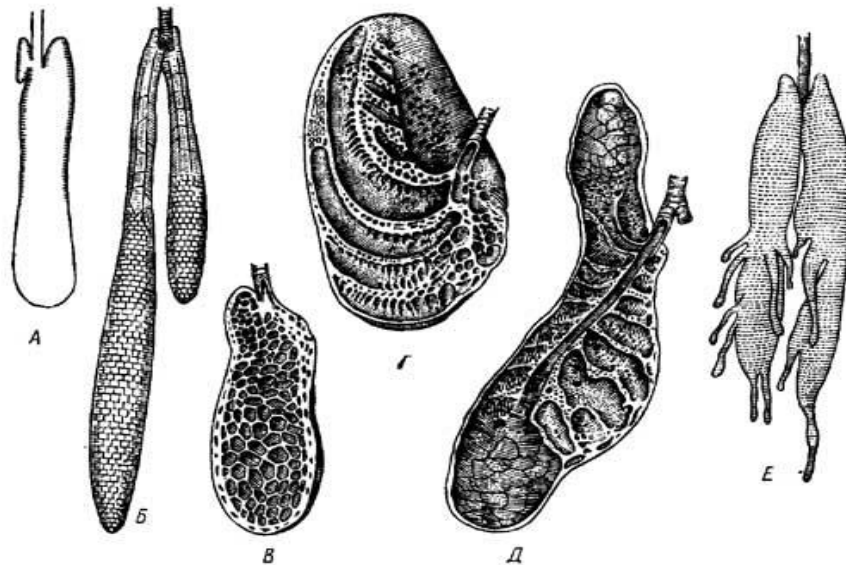


Рис. 111. Легені плазунів:

A - амфісбени (переріз); *B* - анаконди (вигляд зверху); *В* - гатерії (переріз); *Г* - варана (переріз); *Д* - алігатора (переріз); *Е* - хамелеона (вигляд знизу; відростки - подібні до повітряних мішків)

Завдання 7. Вивчити будову головного мозку рептилій (рис. 112).

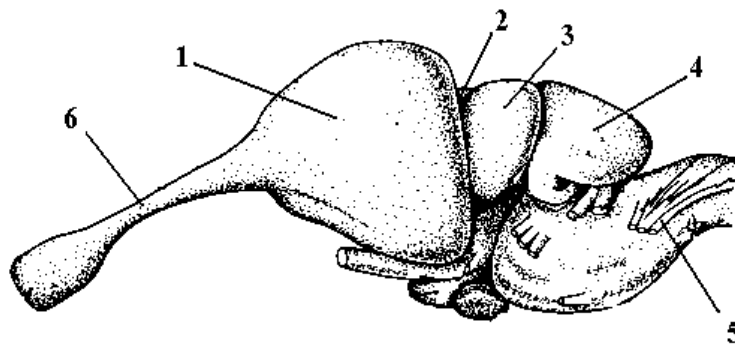


Рис. 112. Будова головного мозку плазунів

1 – передній мозок; 2 – проміжний мозок; 3 - середній мозок; 4 – мозочок; 5 – довгастий мозок; 6 – нюхова доля

Завдання 8. Вивчити будову ока рептилій (рис. 113) .

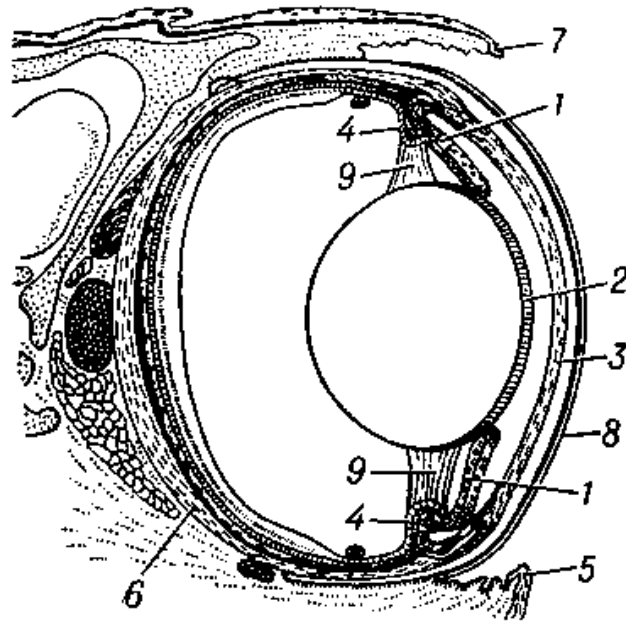


Рис. 113. Око плазуна (поздовжній розріз ока змії):

1 – м'язи райдужки; 2 – передня стінка кришталика; 3 – рогівка; 4 – війчатє тіло з м'язами; 5 – підочная луска; 6 – склера; 7 – надочная луска; 8 – зрошені віка; 9 – циннова в'язка.

Завдання 9. Вивчити будову органу слуху рептилій (рис. 114).



Рис. 114. Орган слуху плазунів

Завдання 10. Вивчити будову органу нюху рептилій (рис. 115) .



Рис. 115. Органи нюху плазунів.

Завдання 11. Вивчити сечостатеву систему рептилій (рис. 116).

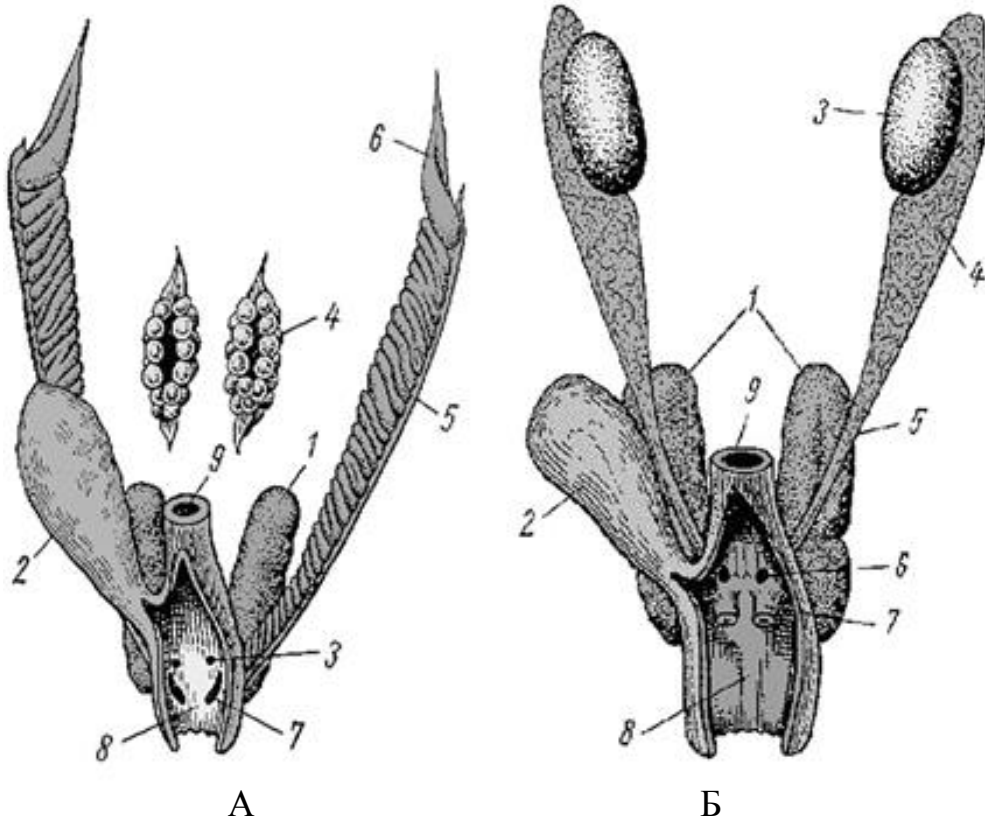


Рис. 116. Сечостатева система самки (А) та самця (Б) плазунів:
 1 - нирка; 2 - сечовий міхур; 3 - сечовий отвір; 4 - яєчник; 5 - яйцевод; 6 - воронка яйцевода; 7 - статевий отвір (копулятивний орган), 8 - порожнина клоака, 9 - пряма кишка

Завдання 12. Вивчити процес формування яйця рептилій (рис. 117).

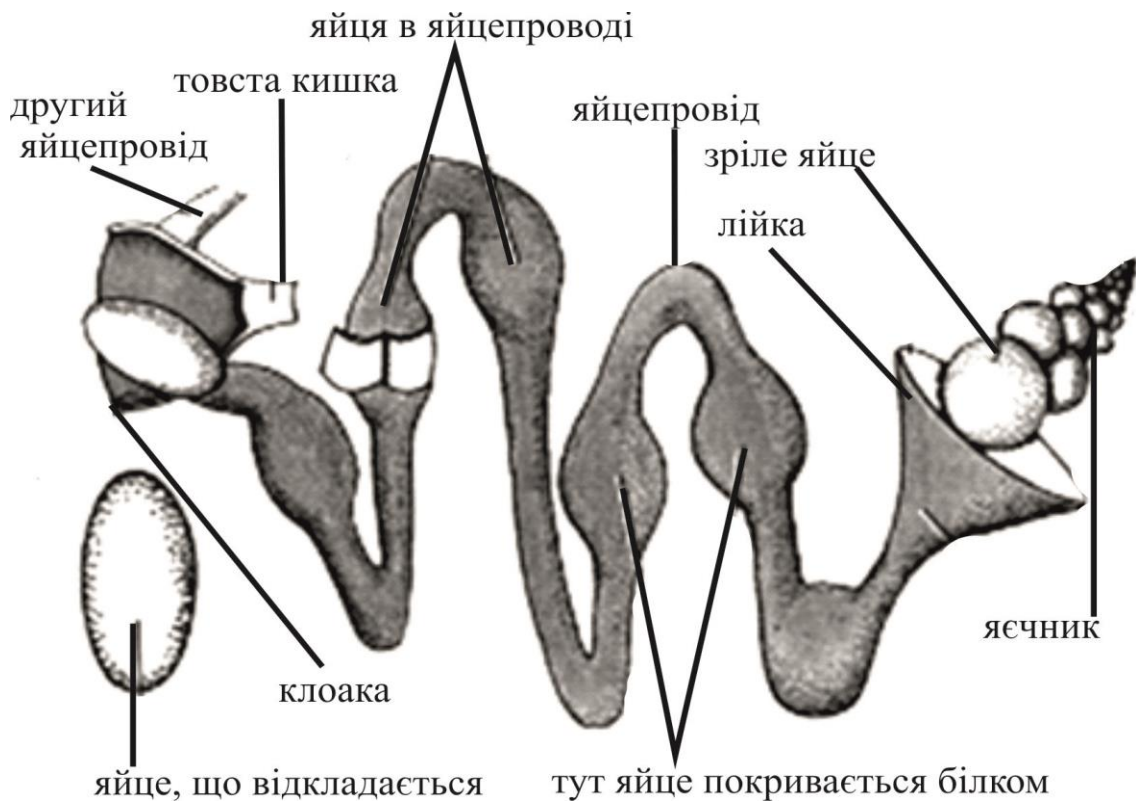


Рис. 117. Формування яєць у плазунів

Лабораторна робота 15 ВИЗНАЧЕННЯ І СИСТЕМАТИКА КЛАСУ ПЛАЗУНИ

Матеріали та обладнання. Фіксовані та живі земноводні, біноклярні мікроскопи, марлеві серветки, пінцети, скальпелі, ножиці, препарувальні голки, фільтрувальний папір.

Вихідні дані до роботи.

Таблиця для визначення рядів і підрядів плазунів

1 [2] Тіло тварини розміщується в широкому кістковому панцирі, покритого зверху великими роговими пластинками або гладкою шкірою.

Ряд черепахи. Testudinata.

2 [1] Тіло зверху вкрите лускою.

3 [4] Ноги є, у випадку їх відсутності розвинені рухливі повіки.

Підряд ящірки. Sauria.

4 [3] Ніг немає, рухливих повік немає.

Підряд змії. Serpentes або Ophidia.

Таблиця для визначення ящірок.

1 [4] Ніг немає.

2 [3] З боків велика складка шкіри; луска ромбовидна, на хвості зі складками.

Жовтопузик – *Ophisaurus apodus*.

3 [2] З боків тіла немає складок шкіри; луска закруглена, гладка.

Веретільниця ламка – *Anguis fragilis*.

4 [1] Ноги є.

5 [92] Голова зверху вкрита великими, рівномірно розміщеними щитками.

6 [19] Луска рибоподібна, спинна схожа на черевну, стегнових пор немає.

7 [14] Повіки зрослись у прозору нерухливу перетинку, що покриває око так, що зовні нижнє віко видається відсутнім.

8 [9] Лоботім'яний щиток один.

9 [8] Лоботім'яних щитків два.

10 [11] Ряд верхньовійчастих щитків розбитий на дві групи (перерваний). Навколо середини тулуба 26-28 лусок.

11 [10] Ряд верхньовійчастих щитків не перерваний, цільний, навколо середини тулуба не більш 24 лусок.

12 [13] Спина у численних, витягнутих у лінію, коротких поздовжніх білих рисках, які іноді майже зливаються у світлі, має поздовжні смужки.

13 [12] Спина без дрібних білих рисок або смуг.

14 [7] Повіки рухливі, ясно виражені.

15 [16] Навколо середини тулуба не менш 32 лусок.

16 [15.] Навколо середини тулуба не більш 30 лусок.

17 [18] Уздовж спини ряд різко відмінних розширених лусок.

19 [6] Луска не рибоподібна, спинна різко відрізняється від черевної, стегнові пори зазвичай є.

20 [21] Повіко нерухливе, верхнє зрощене з нижнім, в якому посередині велика прозора зіниця.

21 [20] Повіки рухливі.

22 [25] Стегнових пор немає, є тільки пахові, тобто невелике число (1-3) пор біля анального щитка.

23 [24] З кожної сторони анального щитка по 3 пахових пори.

24 [23] З кожної сторони анального щитка по одній паховій порі.

25 [22] Стегнові пори є.

26 [57] Ніздра торкається першого верхньогубного щитка або якщо й відділена від нього, то дуже вузькою перемичкою, отвір ніздрі не піднімається над рівнем оточуючих щитків, щитки верхньої частини голови, і в тому числі лобовий, без борозенки.

27 [44] Задньоносових щитків 2-3.

28 [29] Спереду підочного щитка 5 верхньогубних.

29 [28] Спереду підочного щитка 4 або 3 верхньогубних.

30 [41] Міжщелепний щиток не стосується ніздрі.

31 [32] Між верхньовійчастими і надочноямковими немає зерняток, у крайньому випадку – одне.

Прудка ящірка – *Lacerta agilis*.

32 [31] Між верхньовійчастими й надочноямковими щитками є зернятка.

33 [36] Хвіст, приблизно, в 2 або більше раз довше тулуба з головою.

34 [35] В середній лінії горла до коміра 17-21 лусочок; навколо середини тіла 40-56 рядів луски; стегових пор 11-20; 2 ряди прианальних щитків.

35 [34] По середній лінії горла до коміра 15-17 лусочок; навколо середини тіла 37-40 рядів лусочок; стегових пор 9-12; один ряд прианальних щитків.

36 [33] Хвіст тонший, тому в 2 рази довший тулуба з головою.

37 [38] Верхньоскроньові щитки торкаються барабанного.

38 [37] Барабанний щиток не торкається верхньоскроньових, або його зовсім немає.

39 [40] Навколо середини тулуба 40-50 рядів луски; стегових пор, у середньому, 16.

40 [39] Навколо середини тулуба 33-40 рядів луски.

41 [30] Міжщелепний щиток торкається ніздрі.

42 [43] Кисть задньої ноги довше голови, або якщо не довше, то хвіст, принаймні, в 2 рази довше тулуба з головою.

Зелена ящірка – *Lacerta viridis*.

43 [42] Кисть задньої ноги дорівнює або коротше голови; хвіст у 1 та 1/2-1 чи 2/3 рази довше тулуба з головою.

44 [27] Задньоносовий щиток один.

45 [52] Уздовж хребта смуга, що захоплює іноді всю спину, витягнутих кілеподібних лусочок, а тому спинна луска добре відрізняється від бічної.

46 [49] Між надочноямковими й верхньовійчастими кілька зерняток.

47 [48] Міжщелепний звичайно не торкається ніздрі; навколо середини тулуба 37-40 рядів луски; по середній лінії горла до коміра 15-18 лусочок; стегових пор 9-13.

48 [47] Міжщелепний торкається ніздрі; навколо середини тулуба 43-49 рядів луски; по середній лінії горла до коміра 20-25 луски; стегових пор 14-17.

49 [46] Між надочноямковими й верхньовійчастими немає зерняток або тільки одне.

50 [51] Навколо середини тулуба 26-38 рядів луски; стегових пор 7-13; ніколи не буває зеленого кольору; самці з жовтогарячим черевом.

Живородна ящірка – *Lacerta vivipara*.

Таблиця для визначення змій

1 [2] Очі у вигляді невеликих темних цяток, що просвічуються через шкіру; нижня поверхня тулуба вкрита такою ж лускою, як і спина; хвіст дуже короткий; його довжина не перевищує ширину.

2 [1] Очі добре розвинені; нижня поверхня тулуба вкрита дуже витягнутими упоперек черевними щитками; довжина хвоста в багато разів перевищує його ширину.

3 [6] Між очима і ніздрями розташована глибока ямка, яка за своїми розмірами звичайно більше ніздрів.

6 [3] Між очима і ніздрями ямки немає.

7 [14] Черевні щитки покривають далеко не всю ширину нижньої поверхні тіла змій; навколо середини тулуба не менше 35 лусок; нижньощелепні щитки відсутні; з боків анального отвору маленькі кігтьоподібні рудименти задніх кінцівок, (дивитися в лупу).

14 [7] Черевні щитки вкривають усю нижню поверхню тулуба змій; навколо середини тулуба не більше 33 лусок; нижньощелепні щитки розвинені; з боків анального отвору немає ніяких слідів кінцівок.

15 [24] Верхня поверхня голови вкрита численними дрібними лусочками, схожими на луску, що вкриває тулуб; серед цих лусочок можуть виділятися своєю величиною лише надочноямкові.

24 [15] Щитки, що вкривають голову зверху, величиною й формою різко відрізняються від луски тулуба.

25 [30] Верхня поверхня морди упоперек лінії, що з'єднує передні краї очей, покрита дрібними, неправильної форми щиточками; щиток, що обмежує ніздрю спереду, не торкається міжщелепного й відділений від нього особливим щитком (носоміжщелеповим); висота носового щитка більше його довжини або дорівнює їй.

26 [27] Носовий отвір прорізаний у середині носового щитка; бічний край морди тупий. **Звичайна гадюка – *Vipera berus*.**

27 [26] Носовий отвір прорізаний у нижній частині носового щитка; бічний край морди гострий.

28 [29] Найбільша ширина голови дорівнює (або майже дорівнює) відстані від кінчика морди до кута рота; міжщелепний щиток торкається двох апікальних щитків на верхній ділянці морди; широка, чорна, іноді розбита на окремі поперечно-витягнуті плями зигзагоподібна спинна смуга зливається із чорною головою; з боків тулуба чорні, великі, поперечні плями, які часто зливаються одна з одною; тулуб між смугами від жовто-сірого до цегляно-червоного кольору (бувають і чорні екземпляри).

29 [28] Найбільша ширина голови менше відстані від кінчика морди до кута рота; міжщелепний щиток торкається одного апікального щитка на верхній

поверхні голови; зигзагоподібна смуга вздовж хребта бурих тонів і звичайно із чорними краями; голова, як правило, не чорна; плями з боків тулуба дрібні; основне тіло тулуба бурувато-сірих тонів.

Степова гадюка – *Vipera ursinii*.

30 [25] Верхня частина морди упоперек лінії, що з'єднує передні краї очей, вкрита великими, більш-менш симетрично розташованими міжносовими й передлобними щитками; носовий щиток стикається з міжщелепним, довжина носового (або носових) щитка значно більше його висоти.

31 [32] У передній частині верхньої щелепи розташовані великі отрутні зуби; носовий щиток торкається передочного і великого третього верхньогубного.

32 [31] У передній частині верхньої щелепи немає отруйних і великих зубів; скуловий щиток у переважної більшості видів є.

33 [44] Навколо середини тулуба 15 лусок.

44 [33] Навколо середини тулуба 17 і більше лусок.

45 [58]. Навколо середини тулуба 17 лусок.

48 [51] Ніздря прорізана в одному щитку; верхньогубних 7; один скроневиий щиток у першому ряду; око торкається третього й четвертого верхньогубних щитків.

51 [48] Ніздря між двома носовими щитками; 8 (дуже рідко 7) і більше верхньогубних; скроневиих щитків у першому ряді не менше 2.

52 [55] Під передочним маленький підочний щиток; верхня поверхня морди плоска або трохи опукла; ширина голови вкладається в її довжину менше двох разів.

53 [54] Скуловий щиток один; між задніми нижньощелепними перебувають дрібні лусочки. **Полоз жовточеревий – *Dolichophis caspius*.**

54 [53] Скулових щитків більше одного; між задніми нижньощелепними немає дрібних лусок.

55 [52] Під передочними немає підочного щитка; верхня поверхня морди сильно ввігнута або з поздовжнім жолобком.

56 [57] Скуловий щиток один; очі торкаються трьох верхньогубних щитків; зазвичай на верхній стороні тіла поздовжні темні смуги.

57 [56] Скулових щитків не менш 2-х; очі торкаються 2 верхньогубного щитка; на тілі немає поздовжніх темних смуг.

58 [45] Навколо середини тулуба 19 і більш лусок.

59 [64] Зіниця вертикальна; анальний щиток цільний.

60 [61] Верхньогубні відділені від ока щитками й не стосуються його; нігтевидний міжносовий щиток сильно виступає вперед; звичайно один передлобовий; ніздрі у вигляді косої щілини.

61 [60] Не менше 2 верхньогубних щитків торкаються ока; міжносовий щиток не нігтьовидної форми й не виступає вперед; 2 передлобних щитка; ніздрі у вигляді більш-менш круглих отворів.

62 [63] На хребті один поздовжній ряд помітно розширених лусок; задні нижньощелепні добре виражені; скуловий щиток не торкається ока й відділений від нього передочноямковим.

63 [62] Луска на хребті не розширена; задні нижньощелепні не виражені; скуловий щиток торкається ока.

64 [59] Зіниця округла; анальний щиток звичайно розділений.

65 [82] Навколо середини тулуба 19 лусок.

66 [73] Луска з різко вираженими реберцями.

67 [68] Шов між міжщелепним і міжносовими щитками коротший шову між міжщелепним і першим верхньогубним; верхньогубних звичайно 8.

Водяний вуж – *Natrix tessellata*.

68 [67] Шов між міжщелепним і міжносовим щитками не коротше шову між міжщелепним і першим верхньогубним; верхньогубних звичайно 7.

69 [70] Передочних 2; живі екземпляри – темнооливкового (темнозеленого) кольору з поперечними чорними смугами або плямами, у передній частині тулуба проміжки між ними цегляно-червоного кольору; під оком коса чорна смуга, ширина якої значно перевищує ширину чорних смужок в області швів між верхньогубними щитками; у скроневої області звичайно від заднього краю надочноямкового щитка до кута рота тягнеться ще більш широка чорна смуга.

70 [69] Звичайно один передочний щиток; забарвлення тулуба інше; під оком і в скроневої області немає широких чорних косих смуг (але шви між верхньогубними в більшості випадків чорні).

71 [72] Черевних щитків не більш 152.

72 [71] Черевних щитків не менше 153. **Вуж звичайний – *Natrix natrix*.**

73 [66] Луска гладка.

74 [75] Під передочними немає підочного щитка; верхньогубних 7; міжщелепний сильно заходить між міжносовими.

Звичайна мідянка – *Coronella austriaca*.

Таблиця для визначення черепах

1 [2] Панцир, в якому розміщується тулуб тварини, покритий зверху шкірою; кінчик морди витягнуть у м'який носовий хоботок.

2 [1] Панцир, в якому розміщується тулуб тварини, покритий зверху роговими пластинками; на кінчику морди немає носового хоботка.

3 [6] Задні кінцівки стовбоподібні; між пальцями немає плавальної перетинки; голова зверху вкрита щитками.

4 [5] 5 кігтів на передніх лапах.

Середземноморська черепаха – *Testudo graeca*.

5 [4] 4 кігті на передніх лапах. **Степова черепаха – *Testudo horsfieldii*.**

6 [3] Задні кінцівки не стовбоподібні; між пальцями плавальна перетинка; на голові зверху щитків немає.

7 [8] Пластрон з'єднаний з карапаксом нерухомо: вздовж шиї світлі поздовжні смужки. **Каспійська черепаха – *Mauremys caspica*.**

8 [7] Пластрон з'єднаний з карапаксом рухливо; уздовж шиї немає світлих поздовжніх смуг (шия у світлих цятках).

Європейська болотна черепаха – *Emys orbicularis*.

Контрольні запитання

1. Загальна характеристика плазунів.
2. Будова шкіри плазунів
3. Скелет плазунів.
7. Травна система плазунів.
5. Дихальна система плазунів.
6. Видільна система плазунів.
7. Кровоносна система плазунів.
8. Нервова система плазунів.
9. Статева система плазунів.
10. Розмноження та розвиток плазунів.
13. Значення плазунів в природі та житті людини.
14. Класифікація плазунів.
15. Характеристика анамній і амніот.
16. Систематика плазунів.
17. Екологічні групи плазунів.
18. Особливості живлення плазунів.
19. Поширення плазунів по земній кулі.
20. Гіганти і пігмеї серед плазунів.
21. Плазуни Червоної книги України.
22. Формування та типи яєць у плазунів.
23. Отруйні змії.
24. Плазуни України.
25. Особливості кровоносної системи крокодилів.
26. Плазуни хижачи.
27. Живородіння у плазунів.
28. Декоративні плазуни.
30. Значення плазунів у природі та житті людини.
31. Безногі ящірки України.

Лабораторна робота 16

ВИЩІ НАЗЕМНІ ХРЕБЕНІ. КЛАС ПТАХИ. ЗОВНІШНЯ БУДОВА

Вищими хребетними тваринами прийнято вважати птахів і ссавців. Ці два класи займають вищі гілки еволюційного дерева і вважаються найбільш високоорганізованими. Вони характеризуються складною вищою нервовою діяльністю птахів. Їм притаманні такі інстинкти, як територіальна поведінка (у період розмноження самці займають певну ділянку, з якої проганяють інших особин даного виду). Для них характерні різні форми токування (шлюбні бійки, ігри, танці, польоти, співи тощо). Для цих тварин характерна значна турбота про потомство, яка проявляється у будівництві різних типів гнізд, вигодовуванні та вихованні молоді та ін.

5.1. Загальна характеристика представників класу птахів (Aves)

За анатомічною будовою та характером ембріонального розвитку вони подібні до плазунів. На подібність до плазунів вказують такі ознаки:

- 1) мала кількість шкірних залоз;
- 2) наявність одного потиличного відростка в черепі;
- 3) діапсидний череп з редукованою верхньою скроневою дугою;
- 4) протікання артеріальної крові в правій дузі аорти; тотожний розвиток зародка;
- 5) зчленування кінцівок інтертарзального й інтеркарпального типу;
- 6) наявність рогових лусок на пальцях, цівці та роговому покриві дзьоба;
- 7) наявність гачкоподібних відростків на ребрах;
- 8) метанефричні нирки;
- 9) наявність клоаки.

До специфічних ознак організації належить пристосування до польоту, яке забезпечується низкою морфологічних ознак:

- 1) обтічна форма тіла;
- 2) перетворення передніх кінцівок у крила;
- 3) наявність кіля і складного крижа;
- 4) перетворення лускового покриву в складно диференційований пір'яний покрив;
- 5) наявність потужних грудних і підключичних м'язів;
- 6) наявність полегшених пневматичних кісток;
- 7) наявність пов'язаних з легеньми повітряних міхурів, які пронизують усе тіло та забезпечують подвійне дихання;
- 8) редукція зубної системи й заміна масивних щелеп легким роговим дзьобом;
- 9) наявність м'язового шлунку;
- 10) відсутність задньої кишки та сечового міхура.

Зовнішній вигляд. Птахи - це високоспеціалізована група вищих хребетних тварин, які пристосувались до польоту. Тіло птахів має двобічну симетрію. Пристосування до польоту обумовила відносну одноманітність форми тіла. Тулуб компактний, більш-менш округлий. Голова невелика, шия довга й рухлива. Передні кінцівки – крила – у спокійному стані складені й притиснуті до

боків тіла. Оперення забезпечує обтічність тіла. Видові варіації в розмірах і формі дзьоба й голови, довжині шиї, довжині й формі крил і хвоста, довжині задніх кінцівок і формі їх пальців забезпечують при збереженні загальної одноманітності пристосування до різних типів руху й живлення.

Шкіра птахів тонка, суха, практично позбавлена шкірних залоз. Поверхневі шари клітин епідермального шару роговіють. Сполучнотканинний шар шкіри підрозділяється на тонку, але досить щільну власне шкіру, у якій проходять кровоносні судини, очин контурного пера й розташовані пучки гладеньких м'язових волокон, що міняють положення пір'я, підшкірну клітковину – пухкий шар, який безпосередньо прилягає до тулубової мускулатури; у ньому відкладаються запаси жиру. Єдина шкірна залоза – куприкова, лежить на хвостових хребцях. Розростання ороговілого епідермального шару шкіри утворює роговий покрив дзьоба – рамфотеку. Рогові лусочки рептильного типу покривають пальці, цівку, а іноді й частину гомілки. Останні фаланги пальців ніг покриті роговими кігтями. У самців деяких птахів (наприклад, у фазанових) на цівці утворюється кістковий виріст, покритий гострим роговим чохлам, – шпора.

Специфічний для птахів пір'яний покрив – теж рогові утвори епідермального шару шкіри. Основний тип пера – контурне перо. Воно складається з міцного й пружного рогового стовбура, з боків якого розташовані м'які зовнішнє й внутрішнє опахала. Частина стовбура, до якої прикріплюються опахала, називають стрижнем; на поперечному розрізі він має чотиригранну форму. Нижня, позбавлена опахал частина стовбура називається очиним і має округлий переріз. Основа очина занурена в шкіру і укріплена в пір'яній сумці. Кожне опахало утворене подовженими роговими пластинками – борідками першого порядку, від яких у свою чергу відходять численні більш тонкі борідки другого порядку (борідочки) з розташованими на них дрібними гачечками. Гачечки, зчіплюючись із сусідніми борідками, утворюють пружну пластинку опахала. Якщо, наприклад при ударі, гачечки розійдуться й опахало «розірветься», птах, дзьобом поправляючи перо, змусить гачечки знову зчепитися, і структура пера відновиться. Звичайно в самій нижній частині пера борідки більш тонкі й пухнаті, без гачків; це пухова частина опахала, функція якої – утримувати в шкірі шар повітря. В осілих птахів зимове перо має більш розвинену пухову частину, чим літнє.

Різноманітне забарвлення птахів забезпечується як нагромадженням у клітинах пера в період його формування пігментів, так і мікроскопічними особливостями структури пера. Основні типи пігментів – меланіни й ліпохроми. Кристали меланіну обумовлюють чорне, буре й сіре забарвлення Ліпохроми у вигляді жирових крапель або пластівців залягають у роговій речовині, забезпечуючи червоне, жовте й зелене забарвлення.

Контурне пір'я на тілі птаха розміщується в шкірі на особливих полях – птериліях, розділених аптеріями – ділянками шкіри, на яких пір'я не росте. Довге й особливо міцне пір'я, що утворює площину крила, називається маховими. Першорядні махові прикріплюються до заднього краю скелета кисті, другорядні – до ліктьової кістки. Махове пір'я розташоване так, що зовнішнє опахало покриває лише частину більш широкого внутрішнього опахала сусіднього пера. При

опусканні крила пера утворюють суцільну площину, що давить на повітря. При підніманні крила махові трохи повертаються й між ними утворюються щілини, через які проходить повітря. Довге й міцне пір'я, що утворювало площину хвоста, називають кермовими. Під контурним пір'ям лежить пухове пір'я; у них тонкий стрижень, а борідки не несуть гачечків, тому не утворюється зчеплене опахало. Пух – це пухове перо, у якого різко вкорочений стрижень і довгі, сильно опушені борідки відходять пучком від кінця очина. У багатьох птахів по всьому тілу розташоване ниткоподібне пір'я з тонким стовбуром і рідкими короткими борідками. Вони служать датчиками, що сигналізують про потік повітря під пір'яним покривом. У кутах рота в багатьох птахів розташовані щетинки; це пір'я із пружним стрижнем без борідок. Вони виконують тактильну функцію, а у птахів, що живляться в повітрі (дрімлюги, ластівки, стрижі), збільшують розміри ротового отвору.

ХІД ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ

1. Дослідження пір'яного покриву.

- а) Візьміть контурне перо і знайдіть очин, стрижень пера і опахала (зовнішнє, що спрямоване назовні і не прикривається сусіднім пером, та внутрішнє).
- б) Розірвіть суцільну платівку опахала, після чого, розгладжуючи її пальцями в напрямку до верхівки пера, знову зробіть її суцільною.
- в) Візьміть предметне скло і нанесіть на нього краплю води, потім із середньої частини розірваного опахала вирвіть кілька гілочок (борідок першого порядку) і покладіть на предметне скло в краплю води. Користуючись препарувальними голками, розчленіть між собою борідки першого порядку. Накрийте препарат другим предметним склом і міцно стисніть між пальцями, трохи посовавши скельцями. Після цього, користуючись бінокляром і рисунком, розгляньте будову борідок першого порядку.
- г) Переконайтеся в тому, що пухове перо позбавлене гачечків, у зв'язку з чим його опахала не мають вигляду суцільної пластинки. Для цього вирвіть, пінцетом пухове перо, візьміть одну з його борідок першого порядку (вони добре помітні неозброєним оком); зробивши препарат, розгляньте його під бінокляром і побачите, що гачечки тут відсутні.
- д) Покладіть під дзьоб птаха, краще з черевного боку, білий папірець та розгляньте особливість будови щетинкоподібних пер, на відміну від контурних та пухових.
- е) Щоб простежити розташування контурного пера на тілі птаха, обскубіть перо з черевного боку голуба. Знайдіть на шкірі смуги, позбавлені характерних пухирців - сумок пер, шириною в 1 см, що тягнуться вздовж кілю грудини по обох боках. Це — аптерії: Частина тіла, на шкірі якої добре помітні пухирці, зветься птерилії.

2. Вивчення рогових структур птахів.

- а) Розгляньте дзьоб голуба, що утворений видовженими лицьовими кістками та нижньою щелепою, вкритими шкірним ороговінням - рамфотекою.
- б) В основі верхньої частини дзьоба знайдіть м'який, злегка здутий шар шкіри - восковицю.

в) Під час розгляду будови очей переконайтесь у наявності, крім верхньої і нижньої повік, ще миготливої перетинки (відтягніть її пінцетом), яка розташована в передньому куту ока. За очима знайдіть отвори зовнішнього слухового каналу, що вкриті дрібними пір'їнами.

г) Зігніть задню кінцівку голуба і зверніть увагу на автоматичне стискування пальців завдяки натягуванню зв'язок та м'язів.

д) Розгляньте зовнішній вигляд куприкової залози над основою хвоста.

РОЗГЛЯНУТИ РИСУНКИ ТА ВИВЧИТИ ЗОВНІШНЮ БУДОВУ ПТАХІВ

Завдання 1. Дослідити зовнішню будову тіла та підписати рисунок.

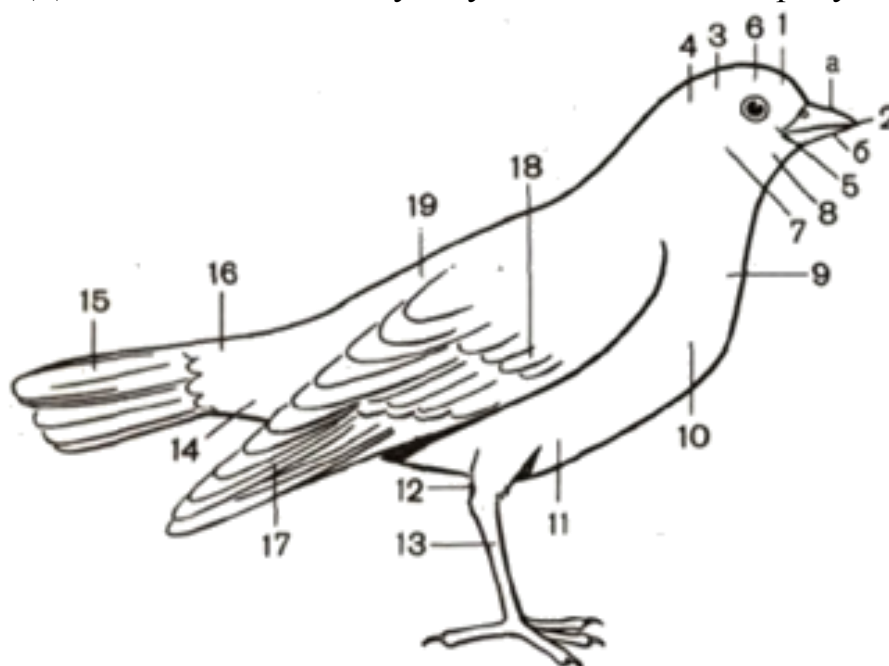


Рис. 118. Частина тіла птаха:

1) лоб; 2) дзьоб; 3) тім'я; 4) потилиця; 5) уздечка; 6) брова; 7) щока; 8) горло; 9) воло; 10) груди; 11) черево; 12) гомілка; 13) цівка; 14) підхвістя; 15) хвіст; 16) надхвістя; 17) махові пера; 18) криючі пера крила; 19) спина

Завдання 2. Вивчити будову крила птахів (рис. 119).

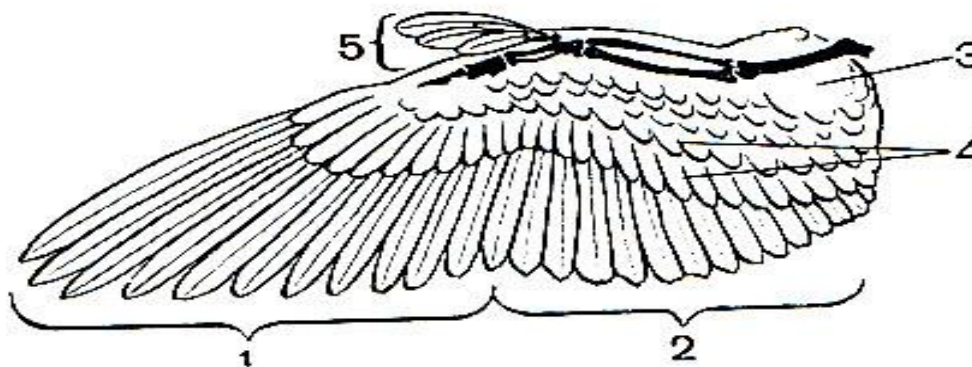


Рис. 119. Будова крила птахів:

1) першочергові махові; 2) другорядні махові; 3) плечові пера; 4) верхні криючі пера крила; 5) крильце

Завдання 3. Вивчити рогові видозміни у птахів (рис. 120)..

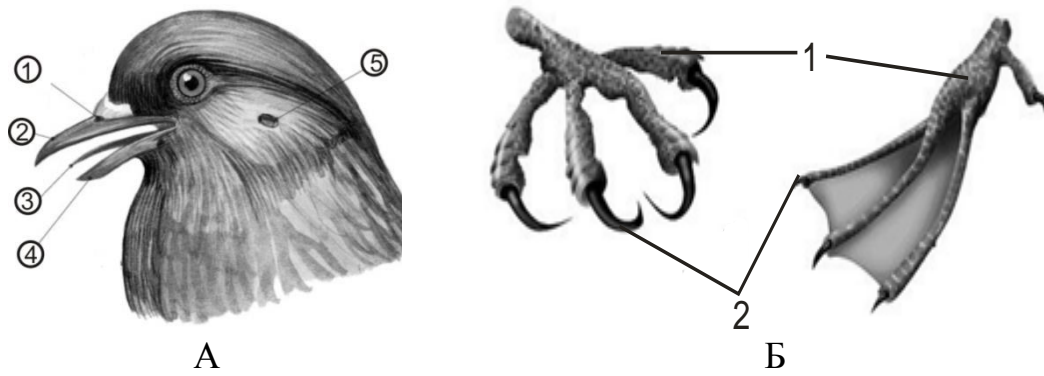


Рис. 120. Голова птаха:

1 – ніздря і восковиця; 2 – надкльов'я, 3 – язик, 4 – підкльов'я, 5 – вушний отвір

Завдання 4. Вивчити рисунок кінцівок та зазначити яким птахам за способом життя вони належать (рис. 121).

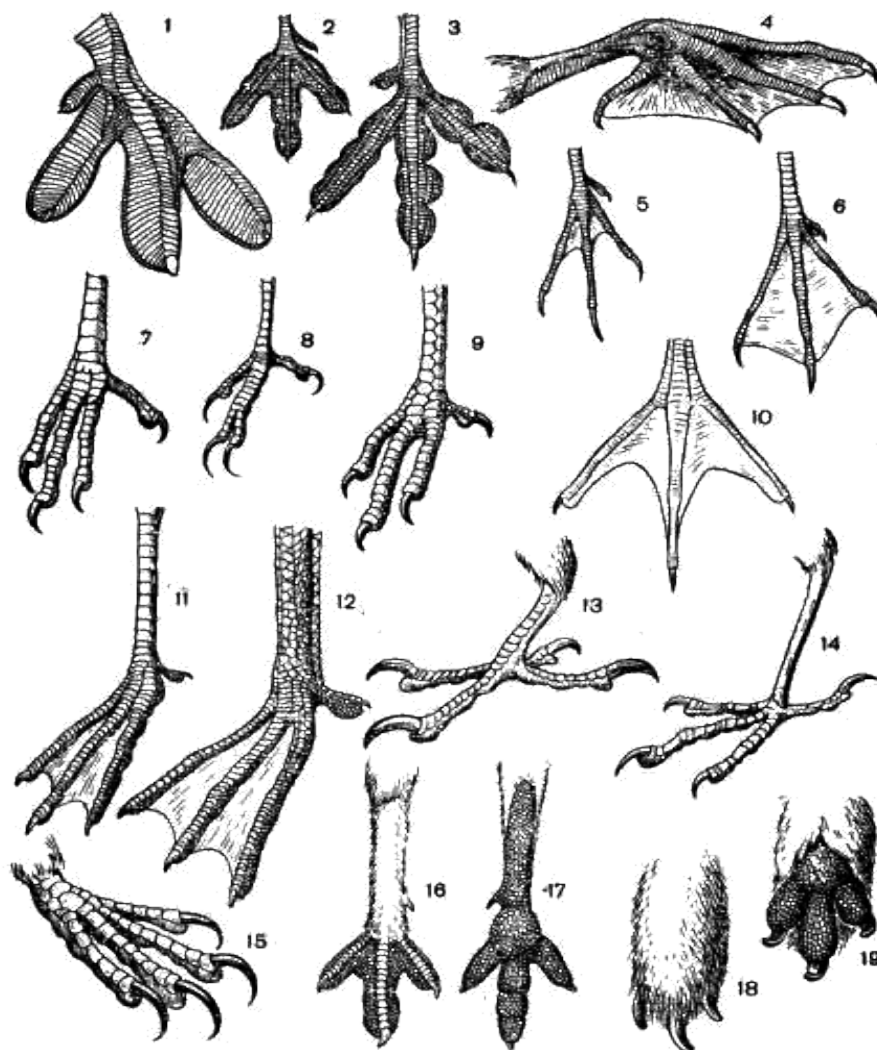


Рис. 121. Кінцівки птахів різних видів

1 – пірникоза велика або чомга; 2 - лиска; 3 – плавунець круглодзьобий; 4 - великий баклан; 5 - білокрилий крячок; 6 – мартин звичайний; 7 - сизий голуб; 8 - рибалочка; 9 - сіра куріпка; 10 - чоботар; 11 – мартин сивий; 12 – червоношия гагара; 13 – звичайний дятел; 14 - співочий дрізд; 15 - чорний серпокрилець; 16 - чорночеревий рябок, цівка попереду; 17 - чорночеревий рябок, цівка ззаду; 18 - саджа, цівка попереду; 19 - саджа, цівка ззаду.

Завдання 5. Вивчити рисунок дзьобів та зазначити яким птахам за способом життя вони належать (рис. 122).

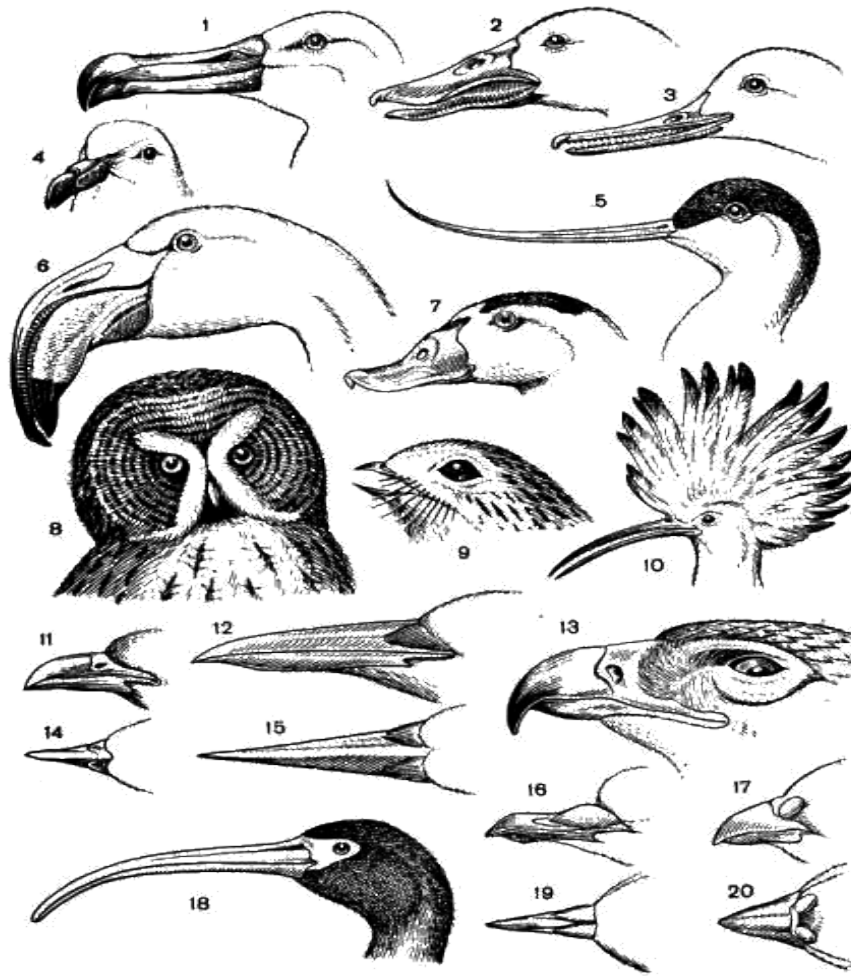


Рис. 122. Голови і дзьоби птахів різних рядів

1 - білоспинний альбатрос; 2 - широконосітка; 3 - крех середній; 4 - буревісник кочівний; 5 - чоботар; 6 - фламінго; 7 - савка; 8 - довгохвоста сова; 9 - дрімлюга; 10 - одуд; 11 - зозуля, дзьоб збоку; 12 - жовна зелена, дзьоб збоку; 13 - степовий орел; 14 - зозуля, дзьоб зверху; 15 - жовна зелена, дзьоб зверху; 16 - голуб-синяк, дзьоб збоку; 17 - сіра куріпка, дзьоб збоку; 18 - коровайка; 19 - голуб-синяк, дзьоб зверху; 20 - сіра куріпка, дзьоб зверху.

Завдання 6. Вивчити процес розвитку пера (рис. 122).

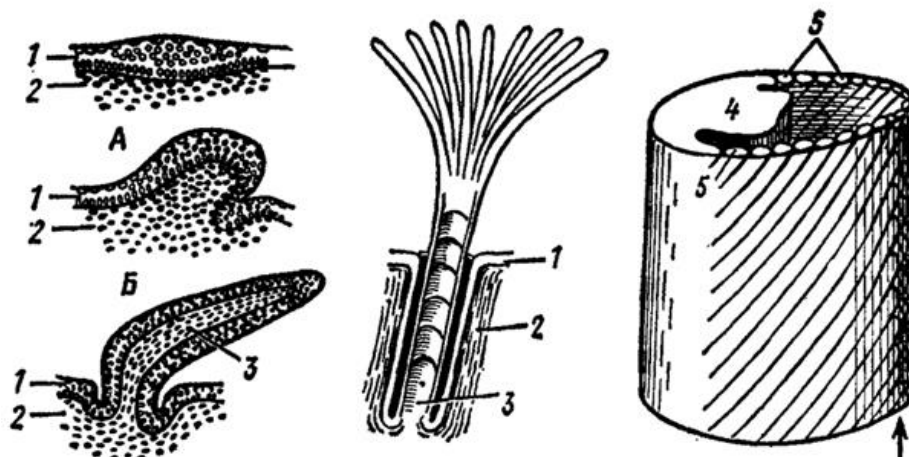


Рис. 122. Схема розвитку пера у птахів:

1) епідерміс; 2) коріум; 3) сосочок пера; 4) зачаток стрижня; 5) зачаток борідок

Завдання 7. Вивчити будову контурного пера (рис. 123).

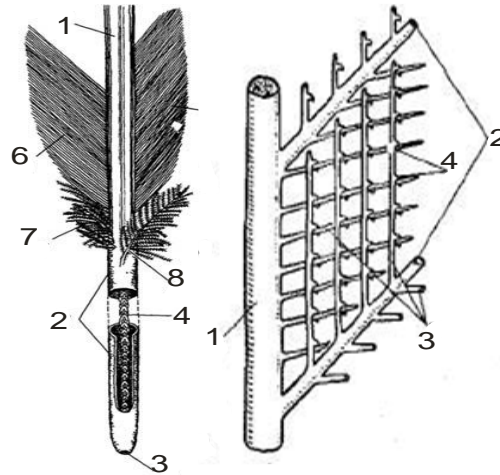


Рис. 123. Будова махового пера.

А - загальний вигляд; Б - схема будови опахала: 1 - очин, 2 - стрижень, 3 - борідки, 4 - борідочки, 5 - гачечки, 6 - зовнішнє опахало, 7 - внутрішнє опахало, 8 - пухова частина опахала

Завдання 8. Вивчити основні типи пер у птахів (рис. 124)..

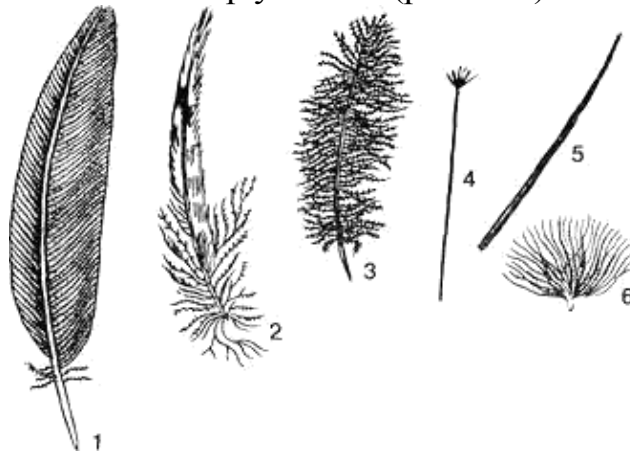


Рис. 124. Типи пер:

1) контурне; 2) напівпухове; 3) пухове; 4) ниткоподібне; 5) шетинки; 6) пух.

Завдання 9. Вивчити топографію розміщення пір'яного покриву (рис. 120).

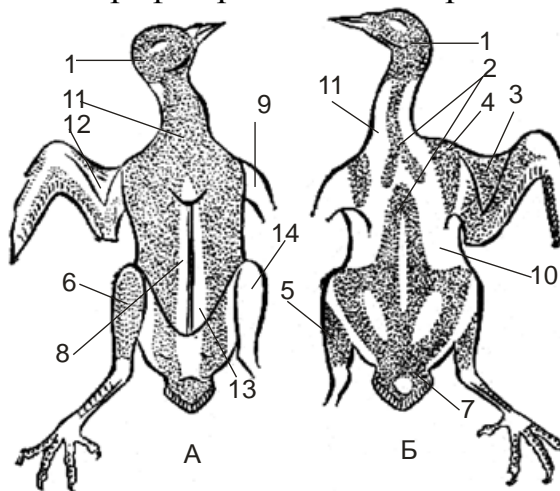


Рис. 120. Птерилії (А) та аптерії (Б):

1) шийна; 2) спинна; 3) ліктьова; 4) плечова; 5) стегнова; 6) гомілкорова; 7) куприкова; 8) грудна; 9) черевна; 10) спинна; 11) шийна; 12) ліктьорова.

Лабораторна робота 17

КЛАС ПТАХИ. БУДОВА СКЕЛЕТУ ТА М'ЯЗОВА СИСТЕМА

Опорно-рухова система й основні типи руху. Рух птахів різноманітний: ходьба, стрибки, біг, лазіння, плавання, пірнання, політ. Вони забезпечуються як змінами опорно-м'язової системи, так і перетвореннями інших систем органів, що здійснюють координацію рухів і орієнтування в просторі завдяки необхідним енергетичним резервам. Своєрідна особливість скелета птахів – добре виражена пневматичність кісток.

Скелет птахів підрозділяється на осьовий скелет і пов'язану з ним грудну клітину, череп, скелет кінцівок і їх поясів. Осьовий скелет – хребетний стовп підрозділяється на п'ять відділів: шийний, грудний, поперековий, крижовий і хвостовий. Перший хребець – атлас або атлант, має форму кісткового кільця, а другий – епістрофей, зчленовується з ним зубоподібним відростком. Інші шийні хребці птахів гетероцельного типу, довге тіло кожного хребця попереду й позаду має сідлоподібну поверхню (у сагітальному розрізі хребці опістоцельні, а у фронтальному – процельні). У птахів шийні ребра зростаються із шийними хребцями, утворюючи канал, по якому проходить хребетна артерія й шийний нерв.

Грудних хребців у птахів 3-10. Вони зростаються один з одним, утворюючи спинну кістку, і дуже тугим суглобом з'єднуються зі складним куприком. Завдяки цьому тулубовий відділ осьового скелета стає нерухомим, що важливо при польоті. До грудних хребців рухливо причленовуються ребра. Кожне ребро складається із двох відділів – спинного й черевного, що рухливо зчленовуються один з одним і утворюють кут, вершиною спрямований назад. Велика грудина має вигляд тонкої широкої й довгої пластинки, на якій у всіх птахів (крім страусоподібних) розташований високий кіль.

Усі поперекові, крижові (їх два) і частина хвостових хребців нерухомо зростаються один з одним у монолітну кістку – складний куприк. З ним нерухомо зростаються кістки тазового поясу. Це забезпечує нерухомість тулубового відділу й створює міцну опору для задніх кінцівок. Число вільних хвостових хребців не перевищує 5-9. Останні 4-8 хвостових хребців зливаються в сплюснену з боків куприкову кістку, до якої віялом прикріплюються основи кермового пір'я. Череп птахів схожий на череп рептилій і може бути віднесений до діапсидного типу зі скороченою верхньою дугою. Верхня частина дзьоба – надкльов'я утворене верхньощелеповими кістками. Піднебінні кістки кінцями налягають на дзьобоподібний відросток парасфеноїду й суглобом з'єднуються з парними крилоподібними костями, які у свою чергу суглобом пов'язані із квадратними костями відповідної сторони. Така будова кісткового піднебіння має важливе значення для властивого більшості птахів кінетизму (рухливості) наддзьобку. У зоні перегину наддзьобку кістки дуже тонкі, а в деяких видів (гусині та ін.) тут утворюється суглоб. Під'язичний апарат складається з подовженого тіла, що підтримує основу язика. Пристосування до польоту чітко виражені і в поясі передніх кінцівок. Потужні коракоїди розширеними нижніми кінцями міцно з'єднуються малорухомими суглобами переднього кінця грудини.

Вузькі й довгі лопатки зростаються з вільними кінцями коракоїдів, утворюючи глибоку суглобну западину для голівки плеча. Ключиці зростаються у вилокку, розташовану між вільними кінцями коракоїдів і виконуючу роль амортизатора, що зм'якшує поштовхи при змахах крила. Задні кінцівки й тазовий пояс дозволяють переносити всю вагу тіла на задні кінцівки. Скелет задньої кінцівки утворений потужними трубчастими кістками. Загальна довжина ноги навіть в «коротконогих» видів перевищує довжину тулуба.

Дистальний (нижній) ряд кісточок заплесно і всі елементи плесно зливаються в єдину кістку – цівку. До дистального кінця цівки прикріплюються фаланги пальців. Як і у всіх наземних хребетних, тазовий пояс птахів складається із трьох пар кісткових елементів. Широка й довга клубова кістка зростається зі складним куприком, до якого приростає сіднична та паличкоподібна лобкова кістка. Усі три кістки беруть участь в утворенні вертлюжної впадини, в яку входить голівка стегна. Лобкові й сідничні кістки в птахів не зростаються один з одним по середній лінії тіла. Такий таз називають відкритим. Він дає можливість відкладати великі яйця та сприяє інтенсифікації дихання. Велика поверхня таза і його міцне з'єднання з осьовим скелетом забезпечують опору заднім кінцівкам і створюють можливості для прикріплення потужних ножних м'язів. Довгі міцні кістки кінцівок, різкий рельєф їх суглобних поверхонь поряд з розвинутою мускулатурою та диференціацією лап забезпечують інтенсивний рух у різноманітних умовах.

Мускулатура птахів диференційована сильніше, а її відносна маса більша, ніж у плазунів. Це пов'язане з більшою рухливістю птахів і різноманітністю їх рухів. Компактність тіла, обумовлена вимогами аеродинаміки, у значній мірі досягається тим, що найбільш потужні м'язи, які здійснюють рухи кінцівок, розташовані на тулубі, а їх сухожилля йдуть до кінцівок. Дуже складна мускулатура шиї, що забезпечує високу рухливість голови при захопленні жертви і орієнтації в польоті. З м'язів передньої кінцівки в першу чергу слід назвати два. Підключичний м'яз, який прикріплюється до коракоїда, тіла і гребеня грудини, а її сухожилля кінчається на голівці плеча. Скорочення цього м'яза піднімає крило. Над ним лежить грудний м'яз, прикріплюючись до грудини і до кіля та коракоїда. Обидва грудні м'язи складають від 10 до 25% від загальної маси птаха й перевищують масу підключичних м'язів в 3-20 раз. Особливо ці м'язи великі в птахів, що літають стрімким, маневреним польотом. Крім цього, роботою крила в польоті управляють ще кілька десятків більш дрібних м'язів, що розташовуються на тулубі, плечі та передпліччі.

Рух задніх кінцівок здійснюються завдяки скороченню більше 30 м'язів. Більшість із них широкими основами прикріплюються до кісток таза. Дрібні м'язи розташовані на стегні та гомілці. Розташований на задній поверхні гомілки глибокий згинач пальців утворює сухожилля, що проходить по задній стороні інтертарзального суглобу й цівки, потім розділяється на чотири гілки і закінчується на нижній поверхні кінцевих фаланг пальців. Поверхня кінцевих сухожилів і дно широких сполучнотканинних каналів, по яких вони рухаються, є ребристими. Коли птах сідає на гілку й стискає пальці, під тиском маси тіла сухожилля притискаються до стінки каналів, і їх ребра зчіплюються. Таким

чином, птах може сидіти на гілці та спати не втрачаючи м'язової енергії. Для розщеплення цього «автоматичного замка», потрібне скорочення м'язів – розгиначів пальців.

Мускулатура також сприяє процесу дихання. Дихальні рухи грудної клітини здійснюються за допомогою міжреберних і інших м'язів стінок тіла. Кількома м'язами здійснюється рух хвоста. У порівнянні із плазунами, у птахів краще розвинена підшкірна мускулатура, що дозволяє міняти положення пір'я на значних ділянках тіла. Дрібні мускульні пучки коріуму міняють положення окремого пір'я. Для птахів характерне нагромадження в м'язах міоглобіну, що дозволяє створювати резервний запас кисню, який використовується у період інтенсивної роботи. Найвища концентрація міоглобіну спостерігається у великому грудному м'язі, м'язах шлунка та серця. Концентрація м'язового гемоглобіну вище у пірнаючих птахів і птахів високогір'я.

ХІД ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ

1) Вивчення скелету птахів.

а) На готовому відпрепарованому черепі птаха розгляньте особливості його будови, порівнюючи з будовою черепів інших класів хребетних. Зверніть особливу увагу на його легкість і відсутність меж між кістками. Знайдіть вискову дугу і квадратну кістку, а також потиличний мищелок.

б) Замалуйте череп птаха збоку, позначивши елементи вискової дуги і квадратну кістку.

в) На змонтованому скелеті голуба підрахуйте кількість вільних шийних і хвостових хребців, знайдіть куприкову кістку.

г) Розгляньте будову ребер птаха, знайдіть їх спинні і черевні відділи, а на спинному відділі ребра — гачковидні відростки, розташовані ближче до тулуба.

д) На окремому складному крижі підрахуйте кількість хребців, які його утворюють і переконайтесь в щільності їх зростання.

е) На поперечному розрізі плечової кістки розгляньте її пневматичні властивості, знайдіть пневматичний отвір, в який заходить розгалуження повітряного міхура птаха.

є) Розгляньте будову грудини, знайшовши її характерну деталь - грудний кіль на передньому боці грудини,

ж) Користуючись змонтованим скелетом птаха, знайдіть всі основні елементи поясів передніх і задніх кінцівок, а також скелета вільних кінцівок.

з) На окремому хребці шийного відділу птаха розгляньте будову його зчленівних поверхонь.

к) Нанесіть олівцем вздовж середини тіла хребця на передньому і задньому боках вертикальну риску. Умовно розрізавши тіло хребця по цій рисці, ми одержимо начебто два опістоцельних хребця. Якщо зробити горизонтальний розріз такого хребця, то на зрізі він буде мати процельну будову.

2. Вивчення мускулатури птахів

а) Зніміть шкіру з грудини голуба і подивіться, що по обидва боки кіля розташовані великі грудні м'язи.

б) Зробіть скальпелем поздовжній розріз великого грудного м'яза біля лівого боку кіля. Глибина розрізу повинна бути приблизно 1,5 см.

в) Знайдіть під цим м'язом малий грудний, або підключичний м'яз, який легко розпізнати завдяки блискучій поверхні фасції. Обидва м'язи відділіть як від кіля, так і від грудини, залишивши їх лише на зв'язках, що опускають та підіймають крило.

г) Візьміть голуба в ліву руку головою до себе і потягніть («скоротіть») малий грудний мускул. Переконайтеся, що при цьому крило підніметься. Якщо ж потягнути за великий грудний мускул, то крило опуститься. При ритмічному повторенні таких вправ можна спостерігати рух крила. Пам'ятайте, що у задубілого птаха перед початком вправ слід крило розправити і зігнути кілька разів.

РОЗГЛЯНУТИ РИСУНКИ ТА ВИВЧИТИ СКЕЛЕТ І МУСКУЛАТУРУ ПТАХІВ

Завдання 1. Вивчити топографію скелету птахів і підписати рисунок.

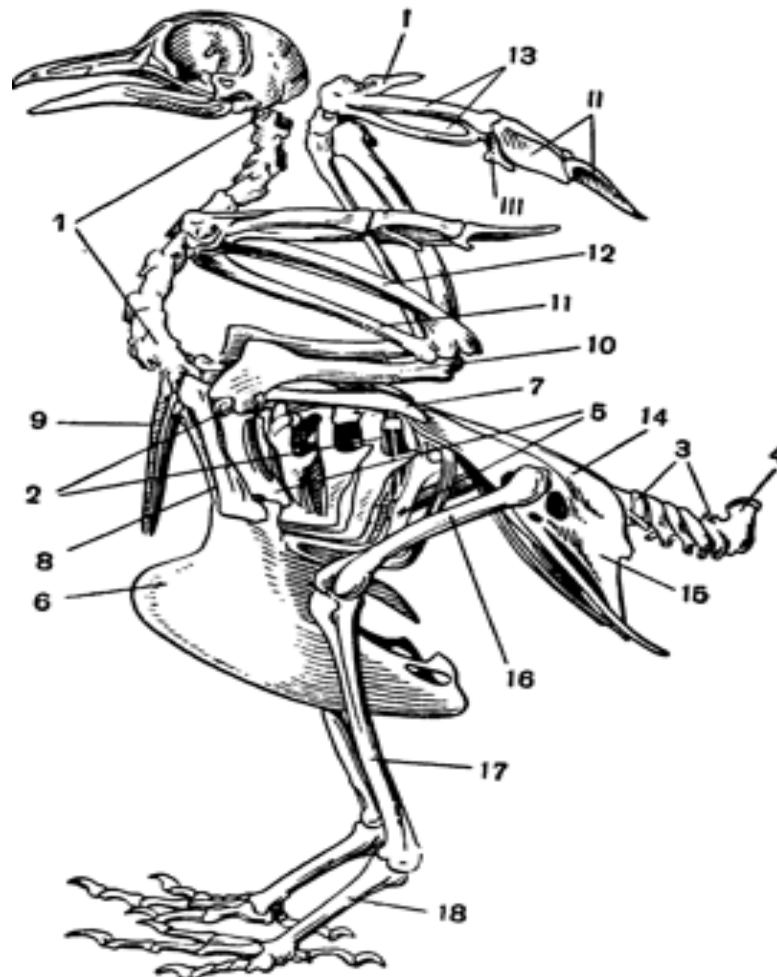


Рис. 121. Скелет голуба:

1 – шийні хребці; 2 – грудні хребці; 3 – хвостові хребці; 4 – куприкова кістка; 5 – ребра; 6 – кіль грудини; 7 – лопатка; 8 – коракоїд; 9 – ключиця; 10 – плечова кістка; 11 – променева кістка; 12 – ліктьова кістка; 13 – п'ясток (I, II, III - пальці); 14 – клубова кістка; 15 – сіднична кістка; 16 – стегно; 17 – гомілка; 18 – цівка

Завдання 2. Вивчити будову черепа птахів (рис. 122)

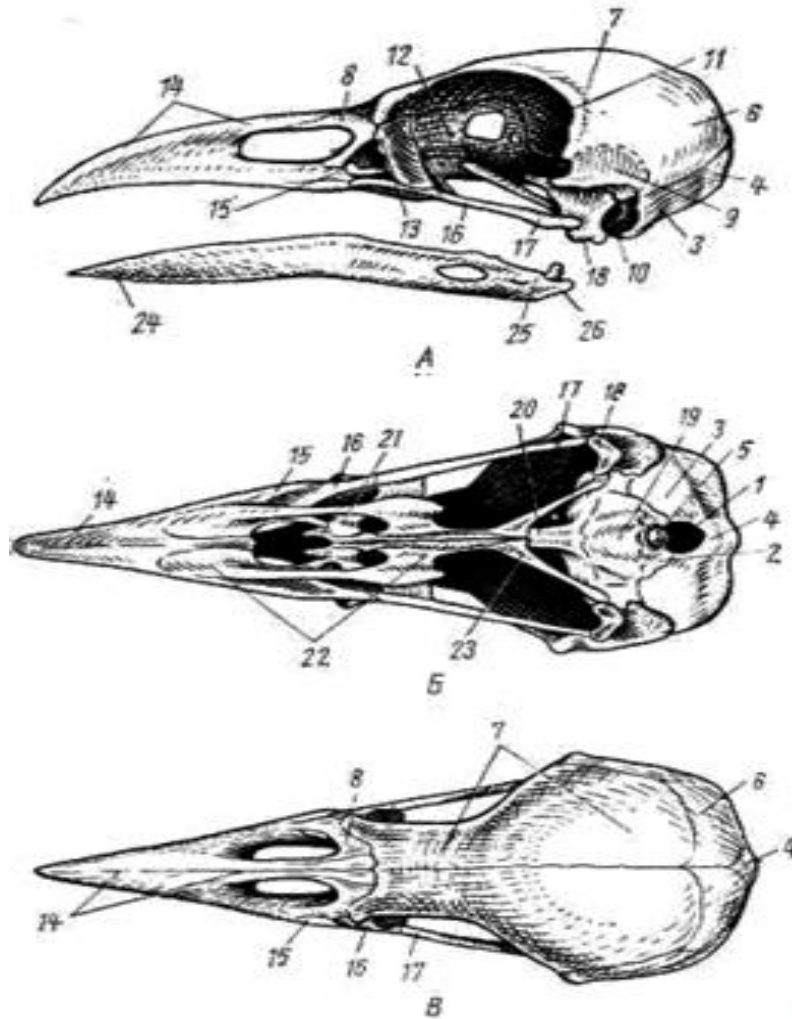


Рис. 122. Череп ворони:

А - збоку; Б - знизу; В - зверху: 1 - потиличний отвір, 2 - основна потилична, 3 - бічна потилична, 4 - верхня потилична, 5 – потиличний виросток, 6 - тім'яна, 7 - лобова, 8 - носова, 9 - луската, 10 - слуховий отвір, 11 - бічна клиноподібна, 12 - середня нюхова, 13 - передлобова, 14 - міжщелепова, 15 - верхньощелепна, 16 - вилична, 17 - квадратно-вилична, 18 - квадратна кістка, 19 - основна скронева кістка, 20 - парасфеноїд, 21 - сошник, 22 - піднебінна, 23 - крилоподібна, 24 - зубна, 25 - зчленована, 26 – кутова

Завдання 3. Розглянути будову шийних хребців (рис. 123).

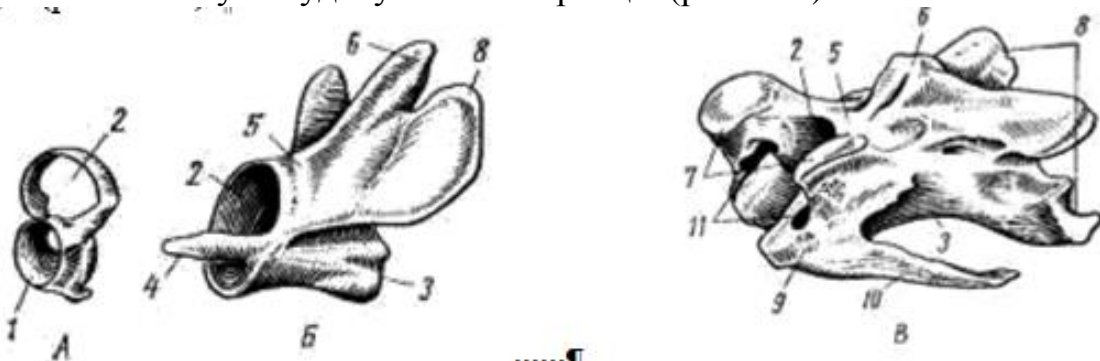


Рис. 123. Шийні хребці ворони:

А - атлант; Б - епістрофей; В - середній шийний хребець: 1 - зчленована ямка для потиличного виросту, 2 - канал для спинного мозку, 3 - тіло хребця, 4 - зубоподібний відросток, 5 - верхня дуга, 6 - остистий відросток, 7 - передні зчленовані відростки, 8 - задні зчленовані відростки, 9 - поперечний відросток, 10 - шийне ребро, 11 - хребетний отвір.

Завдання 4. Вивчити будову тулубового відділу птахів (Рис 124).

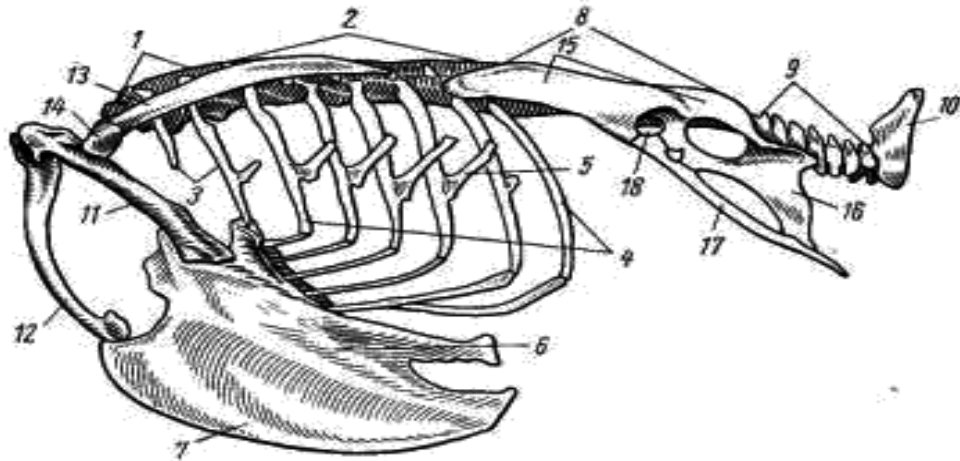


Рис. 124. Скелет тулуба ворони збоку:

1 - останні шийні хребці, 2 - зрощені грудні хребці (спинна кістка), 3 - шийні ребра, 4 - грудні ребра, 5 - гачкоподібний відросток, 6 - тіло грудини, 7 - кіль, грудини, 8 - складні крижі, 9 - рухливі хвостові хребці, 10 - пігостиль, 11 - коракіод, 12 - вилочка, 13 - лопатка, 14 - суглобова западина для голівки плеча, 15 - клубова кістка, 16 - сіднична, 17 - лобкова, 18 - вертлюжна западина.

Завдання 5. Вивчити будову куприкового відділу птахів (рис. 125).

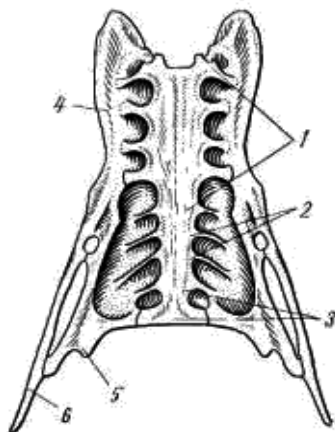


Рис. 125. Складні крижі ворони:

1 - поперекові хребці, 2 - крижові хребці, 3 - хвостові хребці, 4 - клубова кістка, 5 - сіднична кістка, 6 - лобкова кістка

Завдання 6. Вивчити будову грудного поясу та верхніх кінцівок птахів (рис. 126).

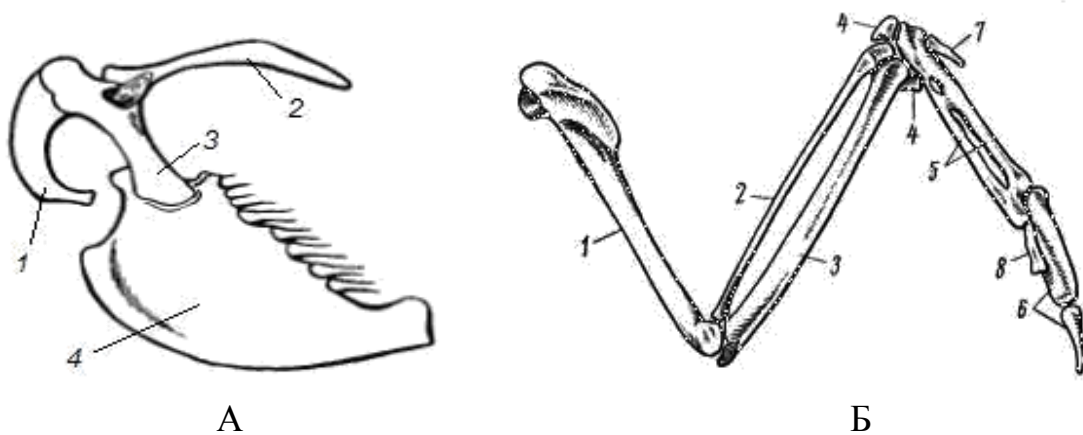
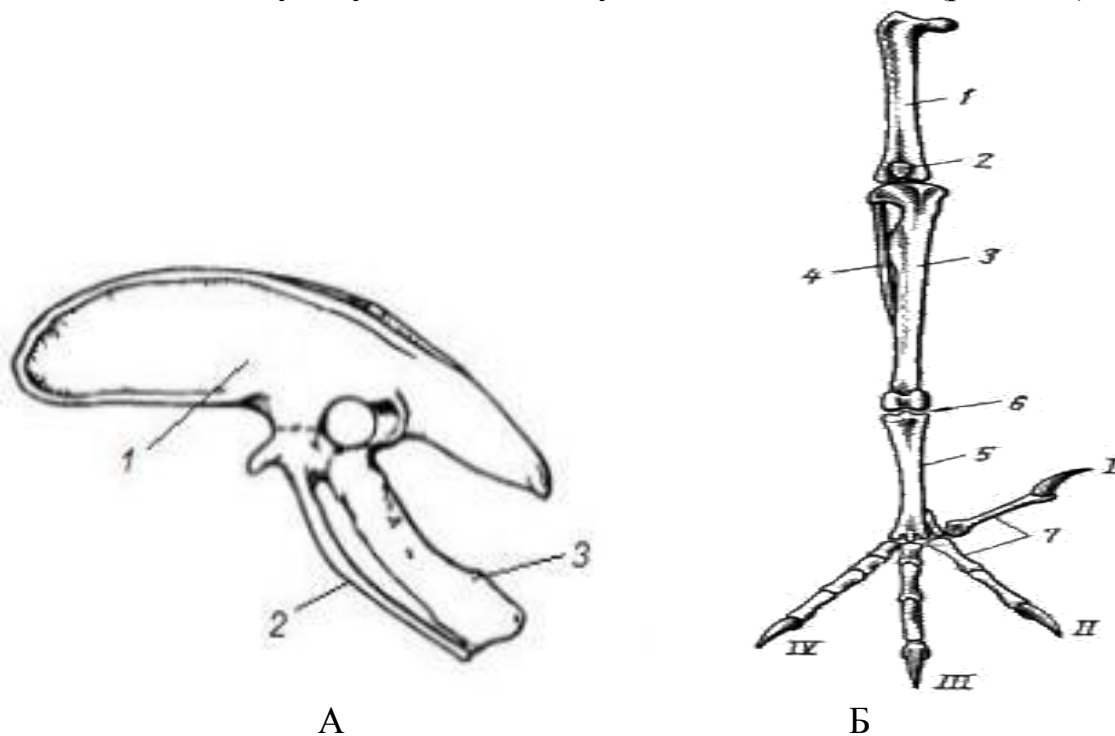


Рис. 126. Грудний пояс (А):

1 - ключиця, 2 - лопатка, 3 - коракіод, 4 - грудина з кілем. Верхня кінцівка (Б): 1 - плечова кістка, 2 - променева кістка, 3 - ліктьова кістка, 4 - окремі кістки зап'ястка, 5 - пряжка (злиті кістки зап'ястка і п'ястка), 6 - фаланги другого пальця, 7 - єдина фаланга першого пальця, 8 - єдина фаланга третього пальця.

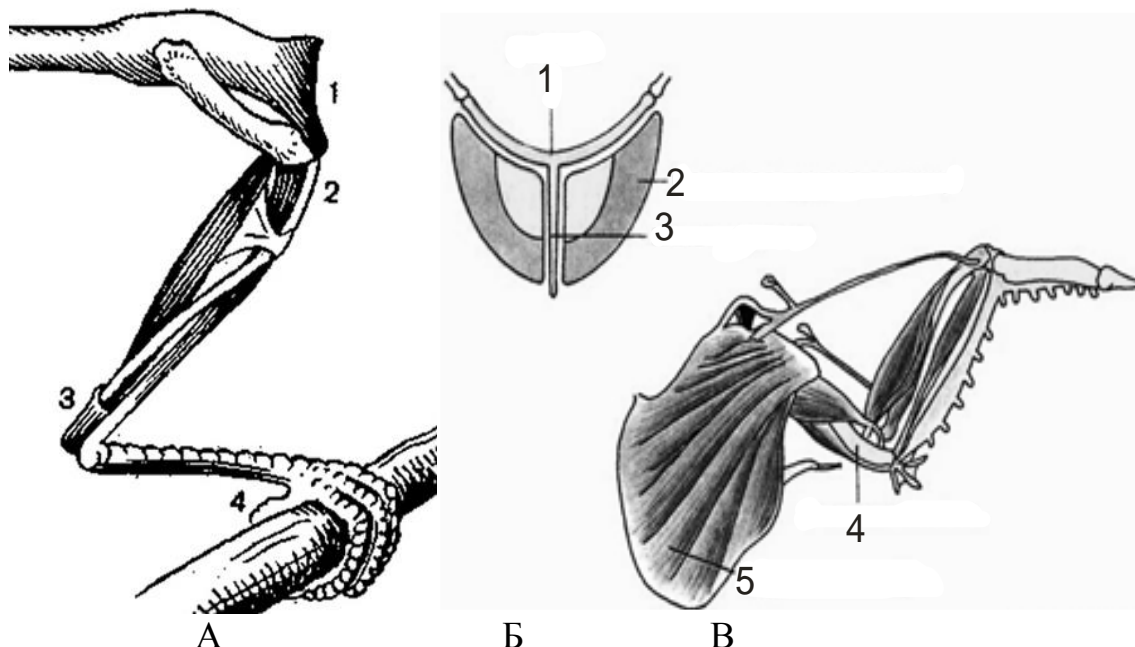
Завдання 7. Вивчити будову тазового поясу та нижніх кінцівок (рис. 127).



А
Б
Рис. 127. Тазовий пояс птахів (А):

1 – клубова, 2 – лобкова та 3 – сіднична кістки. Задня кінцівка птахів (Б): 1 - стегнова кістка, 2 - колінна чашечка, 3 - тібіотарзус, 4 - мала гомілкорова кістка, 5 - цівка, 6 - інтарзальний суглоб, 7 - фаланги пальців; I - IV – пальці.

Завдання 8. Вивчити особливості прикріплення та роботи м'язів верхньої та нижньої кінцівки (рис. 128).



А
Б
В
Рис. 128. М'язи нижньої (А) та верхньої (Б,В) кінцівки:

А: 1- м'язи; 2-4 – сухожилля; Б,В: 1 – грудина; 2 – великий грудний м'яз; 3 – кіль.

Лабораторна робота 18

КЛАС ПТАХИ. ВНУТРІШНЯ БУДОВА

Всі системи внутрішніх органів птахів пристосовані до польоту та життя в різноманітних умовах зовнішнього середовища. Травна система птахів пристосована до повітряного способу життя. Птахи не мають зубів, і їх функцію виконують рогові чохла, якими вкриті щелепи, а також м'язовий шлунок. Кишковий канал птахів поділяють на такі три відділи: передній - від ротової порожнини до місця впадіння проток печінки й підшлункової залози; середній - від кінця першого до місця впадання сліпої кишки (включаючи дванадцятипалу кишку, з'єднану протоками з печінкою, підшлунковою залозою, та тонку кишку); задній - від кінця середнього відділу до анального отвору. В останньому відрізняють сліпу кишку (у деяких птахів її немає), товсту кишку і клоаку, в яку відкриваються протоки сечостатевої системи, і в якій розташована фабрицієва сумка. До залоз, пов'язаних з травною системою відноситься печінка. Вона виконує декілька функцій: травлення, нейтралізації шкідливих речовин розпаду, утворюючи сечовину та сечову кислоту та запасу вуглеводів. Кровоносна система представлена двома колами кровообігу. Венозна і артеріальна кров розділені між собою, завдяки чотирьохкамерному серцю. Воно складається з двох передсердь і двох шлуночків. Права венозна частина серця має тонші стінки, ніж ліва артеріальна. Окислена кров із легенів проходить по венах у ліве передсердя, а з нього у лівий шлуночок, звідки виходить права дуга аорти, з якої починається артеріальна система. Права дуга аорти відокремлює парні безіменні артерії. Дуга повертає праворуч і продовжується до хвостового відділу у вигляді спинної аорти. Від спинної аорти відгалужуються артерії до внутрішніх органів, а в ділянці таза відокремлюються великі стегнові і сідничні артерії. З правого шлуночка спільним стовбуром відходять парні легеневі артерії. Венозна система птахів має наступну будову. З хвостової ділянки кров по хвостових венах надходить у ворітні вени нирок. Але не вся кров потрапляє у капілярну сітку ворітної системи, частина її проходить через нирки по спеціальних судинах. Судини неповної ворітної системи ниток, з'єднавшись із стегновими венами, утворюють парні клубові вени. Зливаючись, ці вени утворюють задню порожнисту вену, яка у більшості птахів є найбільшою судиною кровоносної системи, основним венозним стовбуром тулубної ділянки тіла. Від хвоста і внутрішніх органів венозна кров збирається в куприкову вену, а від черевної стінки тіла у надкишкову вену. Ці вени зливаються у ворітну вену печінки. З печінки кров по печінкових венах надходить у нижню або задню порожнисту вену, яка впадає в праве передсердя. Органи дихання птахів дуже своєрідні, і більше, ніж будь-яка інша система внутрішніх органів, пристосовані до польоту. Дихальна система складається з повітропровідних шляхів, легень та повітряних мішків. Дихальне горло або трахея являє собою довгу гнучку трубку з великої кількості кісткових кілець. Легені птахів представляють собою щільні губчасті тіла, прикріплені до спинної стінки грудної клітки. Бронхи в легенях не розгалужуються. Альвеоли відсутні, зате досить розвинені анастомози між розгалуженням бронх. Мала розтяжність легень

компенсується системою повітряних мішків, які тісно пов'язані з пневматичними порожнинами скелету. Частина бронхів, що виходять за межі власне легенів, розширюється у величезні тонкостінні повітряні мішки. Для птахів найхарактерніші такі повітряні мішки: парні шийні; непарний міжключичний; дві-три пари грудних; одна пара великих черевних. Видільна система птахів представлена тазовими нирками. Від черевного боку кожної нирки відходить сечовід, який відкривається в середній відділ клоаки. Статева система представлена парними сім'яниками, які розташовані біля верхнього кінця нирок і прикріплені брижами до стінок тіла. У більшості птахів лівий сім'яник значно більший і яскравіше забарвлений, ніж правий. Статева система самок у більшості птахів представлена лівим яєчником та лівим яйцепроводом. Правий яєчник розвивається лише в деяких особин хижих, сов, норців, папуг, пастушків, лелек, глухарів та куріпок. Найчастіше правий яєчник не має яйцепроводу і розвивається лише у деяких лунів, яструбів та домашніх качок. Дозрілі яйцеклітини з правого яєчника проходить через лівий яйцепровід. Яйцепровід представляє собою довгу трубку, нижній кінець якої відкривається в клоаку, а верхній - у порожнину тіла поблизу яєчника. Дозріле яйце потрапляє з порожнини тіла в лійку яйцепроводу і просувається в нижні відділи, де воно покривається білковими, пергаментними та вапняковими оболонками. Головний мозок птахів відрізняється від мозку плазунів більшими загальними розмірами, великими півкулями та зоровими буграми, великим мозочком і дуже малими нюховими долями. Найбільш розвинені з органів чуття птахів органи зору. У сформованому оці птахів спереду, між рогівкою і кришталиком, розташована передня камера, яка, разом з рогівкою, кришталиком і склоподібним тілом, переломлює промені. Задньою межею передньої камери є райдужна оболонка, яка обмежує зіницю ока. За райдужною оболонкою розташований кришталик, а за ним - задня камера ока, внутрішні стінки якої утворені судинною оболонкою та сітківкою. Акомодация ока птахів здійснюється шляхом зміни форми кришталика і рогівки та зміни віддалі між рогівкою і кришталиком. Зміна форми кришталика відбувається під дією війкового м'яза. Органи слуху птахів одночасно вони є і органами рівноваги. Слуховий апарат має три відділи: зовнішнє вухо або слуховий прохід, середнє вухо, яке є гомологом брызгальця, і внутрішнє вухо. Власне зовнішнє вухо або вушна раковина у птахів відсутня, але у багатьох видів біля отвору слухового проходу є шкіряста складка. В середньому вусі розташована барабанна перетинка та слухова кісточка – стременце.. Внутрішнє вухо птахів є органом, який сприймає звук та зміну положення тіла в просторі. Воно складається з перетинчастого лабіринту та зовнішньої скелетної капсули (кісткової); остання повторює форму і конфігурацію шкірястого лабіринту. Внутрішній лабіринт утворений трьома півколовими каналами. Шкірні органи чуття або органи дотику особливо добре розвинуті на неоперених ділянках епідермісу, на піднебінні та на язичці. У птахів, як і у всіх хребетних, є смакові бруньки, які розташовані на м'якому піднебінні, під язиком та в глотці. Для більшості птахів характерні незначні розміри нюхових часток мозку та проста будова носової порожнини, а тому нюх розвинутий погано. Носова порожнина відкривається спереду ніздрями, а ззаду сполучається з ротовою порожниною через хоани.

ХІД ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ

1. Дослідження дихальної системи.

а) Щоб розглянути повітряні мішки птаха, зробіть поперечний розріз через шкіру і мускулатуру голуба вздовж заднього краю грудини. Після цього обережно введіть кінець ножиць у зроблений розріз і проведіть другий розріз по середній лінії черева до клоакального отвору. Відтягніть пінцетом шкіру разом з мускулатурою і обережно зріжте її, не пошкоджуючи повітряних мішків. Після того як більша частина черевної стінки тіла буде видалена, відтягніть пінцетом язик голуба і вставте в гортанну щілину скляну трубку. Пальцями правої руки, змоченими у воді, обережно розсуньте петлі кишкового тракту. Вдуваючи ротом повітря через скляну трубку, надміть повітряні мішки, які висунуться з порожнини тіла, і ви побачите їх «пергаментоподібні» стінки.

б) Щоб переконатися, що повітряні мішки заходять і в кістки, оголіть плечову кістку від мускулів. Зробіть поперечний розпил цієї кістки, закрийте гортанну щілину. Вставте в місце розрізу плечової кістки скляну трубку і надуйте повітряні мішки, що були відпрепаровані перед цим.

в) Ножицями підріжте ребра навколо грудини птаха і підійміть її вгору. Далі, переріжте воронячі кістки і вилючку і зніміть всю грудну. Розгляньте розміщення легень у передній частині порожнини тіла по обидва боки від хребта та трьох лопатей нирок у крижовому відділі.

2. Дослідження травної системи.

а) Розгляньте травний тракт; знайдіть стравохід, воло, залозистий шлунок та мускульний шлунок, дванадцятипалу кишку, в петлі якої розташована підшлункова залоза.

б) Виявіть місця, де впадають жовчні протоки, що йдуть від печінки. Звільніть від брижейки кишковий тракт і виміряйте його довжину. Знайдіть сліпі кишки. Зробивши розріз вола, залозистого та мускульного шлунків, розгляньте їх внутрішню будову.

3. Дослідження кровоносної системи.

а) Знайдіть серце і праву дугу аорти. Видаліть з порожнини тіла серце і зробіть поперечний розріз у ділянці шлуночків. Зверніть увагу, що лівий шлуночок має значно товстіші стінки, ніж правий, що пов'язано з різним навантаженням у проштовхуванні крові.

4. Дослідження статевої системи.

а) Знайдіть парні сім'яники, а якщо препаруєте самку, то яєчник (непарний). Якщо у самки в цей період відбувалось відкладання яєць, то знайдіть фолікули та добре розвинений яйцепровід.

5. Дослідження нервової системи.

а) Розгляньте головний мозок зверху. Знайдіть нюхові нерви, що відходять від передньої частини мозку - нюхових часток. Зверніть увагу на великі півкулі головного мозку, що розміщені за нюховими частками. Щоб побачити епіфіз, відтягніть трохи назад мозочок і розсуньте задні внутрішні, краї великих півкуль. Подивіться зорові частки, що розміщені по краях мозочка.

РОЗГЛЯНУТИ РИСУНКИ ТА ВИВЧИТИ ВНУТРІШНЮ БУДОВУ ПТАХІВ

Завдання 1. Розглянути топографію внутрішніх органів птахів (рис. 129).

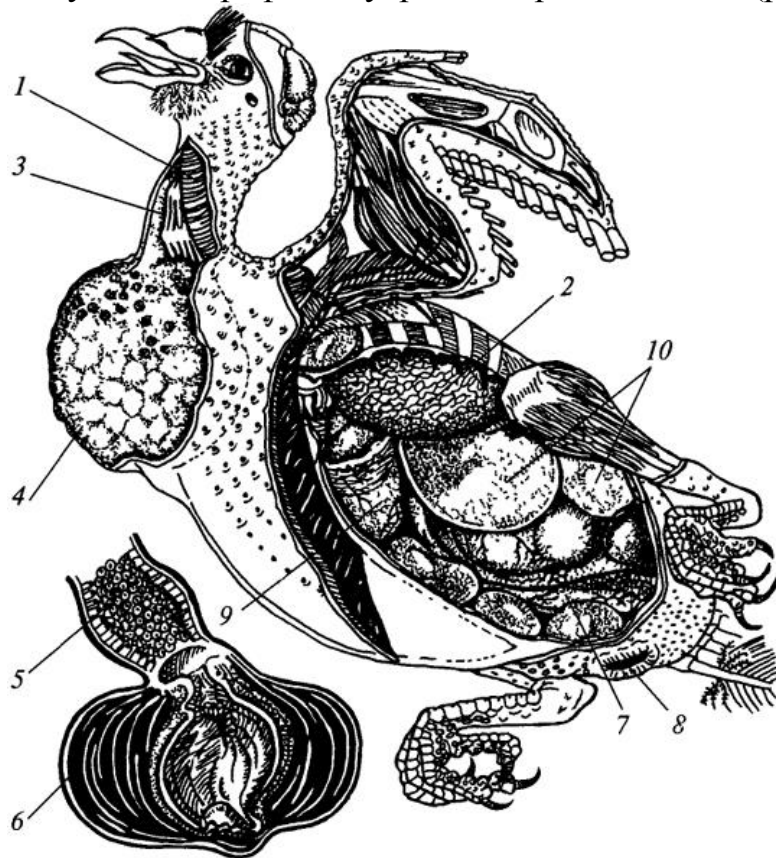


Рис. 129. Розташування внутрішніх органів у голуба після розтину:

1 - трахея; 2 - ліва легеня; 3 - стравохід; 4 - зоб; 5 - залозистий шлунок; 6 - мускульний шлунок;

7 - тонкий кишечник, 8 - клоакальний отвір; 9 - серце; 10 - повітряні мішки

Завдання 2. Вивчити будову травної системи птахів (рис. 130).

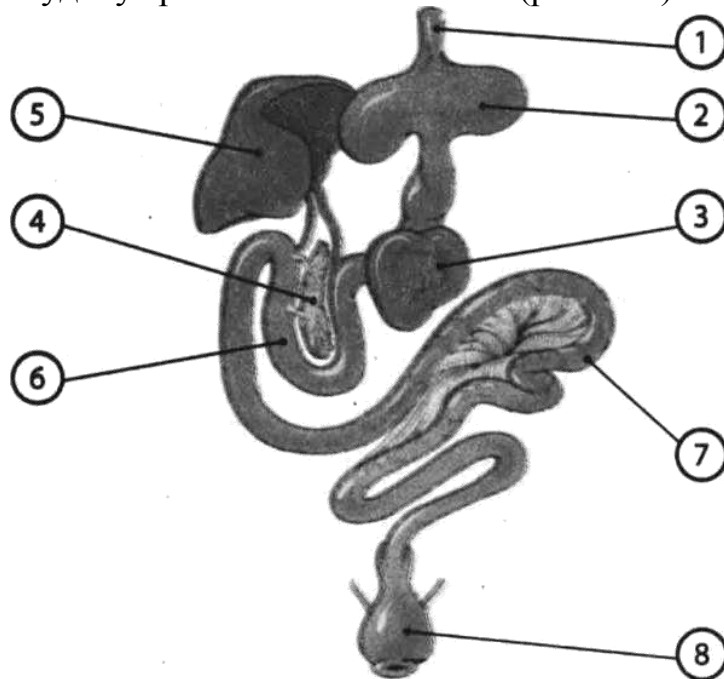


Рис. 130. Схема будови травної системи птаха:

1 – стравохід, 2 – воло, 3 – шлунок, 4 – підшлункова залоза, 5 – печінка, 6 – дванадцятипала кишка, 7 – кишечник, 8 – клоака.

Завдання 3. Розглянути будову серця птахів (рис. 131)

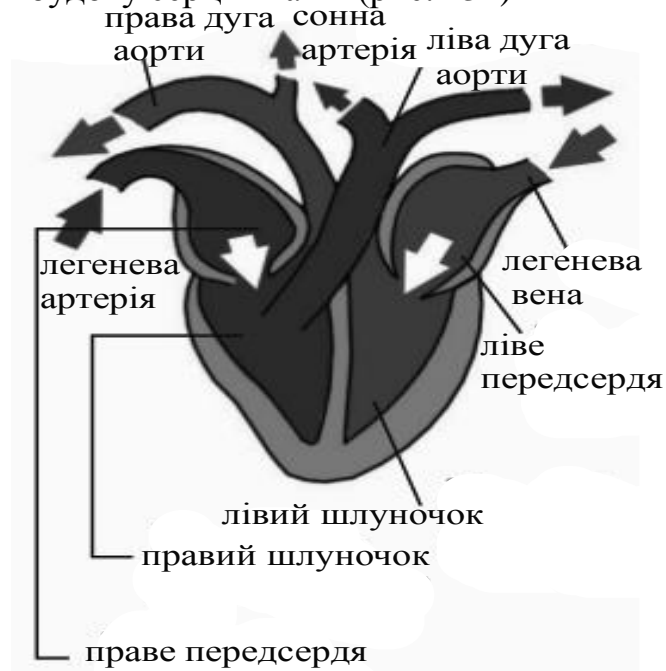


Рис. 131. Загальна схема кровоносної системи птахів

Завдання 4. Вивчити будову артеріальної системи птахів (рис. 132).

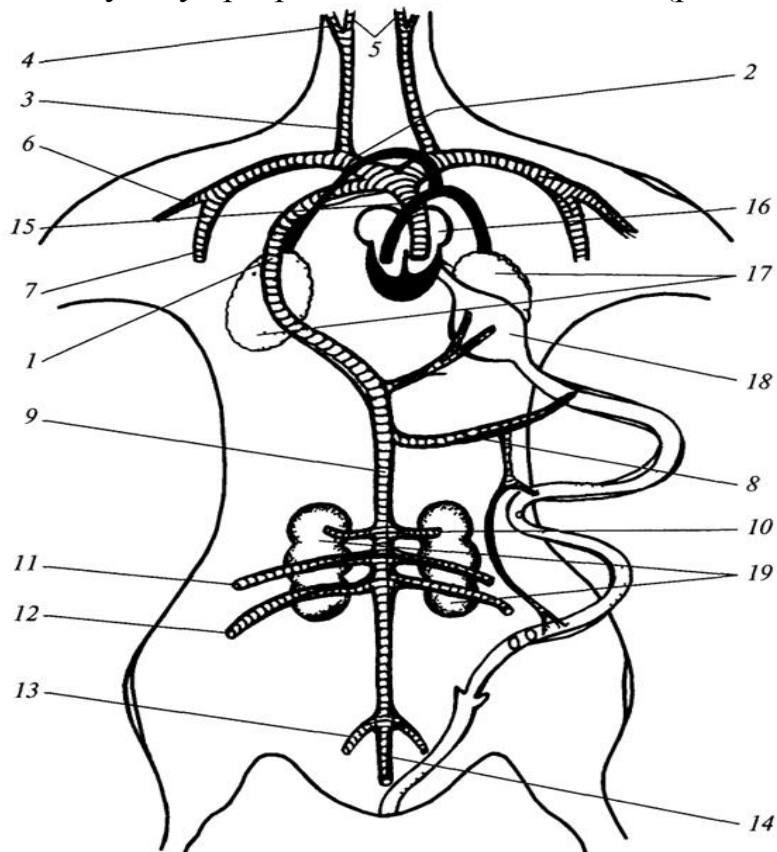


Рис. 132. Схема артеріальної системи птаха:

1 - права дуга аорти, 2 - права безіменна артерія, 3 - права загальна сонна артерія, 4 - зовнішня сонна артерія, 5 - внутрішні сонні артерії, 6 - підключична артерія, 7 - права грудна артерія, 8 - кишкова артерія, 9 - спинна аорта, 10 - ліва ниркова артерія, 11 - права стегнова артерія, 12 - права сіднична артерія, 13 - права клубова артерія, 14 - хвостова артерія, 15 - загальна легенева артерія, 16 - серце, 17 - легені, 18 - мускульний шлунок, 19 - нирки. У темний колір пофарбовані судини, що несуть венозну кров

Завдання 5. Вивчити будову венозної системи птахів (рис. 133).

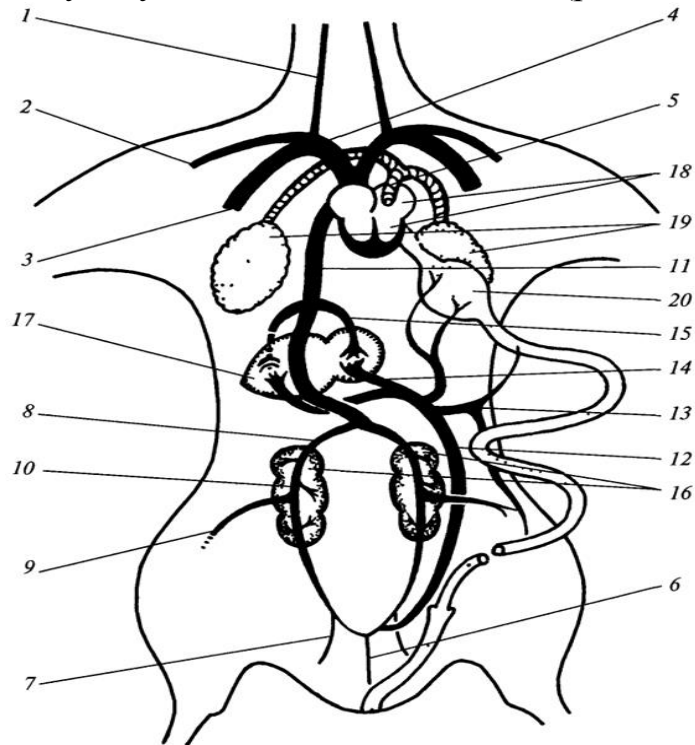


Рис. 133. Схема венозної системи птаха:

1 - права яремна вена; 2 - права підключична (плечова вена); 3 - права грудна вена; 4 - права передня порожниста вена; 5 - загальна легенева вена; 6 - хвостова вена; 7 - клубова вена; 8 - права ниркова вена; 9 - права стегнова вена; 10 - права ворітна система нирок; 11 - задня порожниста вена; 12 - куприкова вена; 13 - надкишечна вена; 14 - ворітна вена печінки; 15 - ліва печінкова вена; 16 - нирки; 17 - печінка; 18 - серце; 19 - легені; 20 - шлунок

Завдання 6. Вивчити будову дихальної системи та механізму дихання (рис. 134).

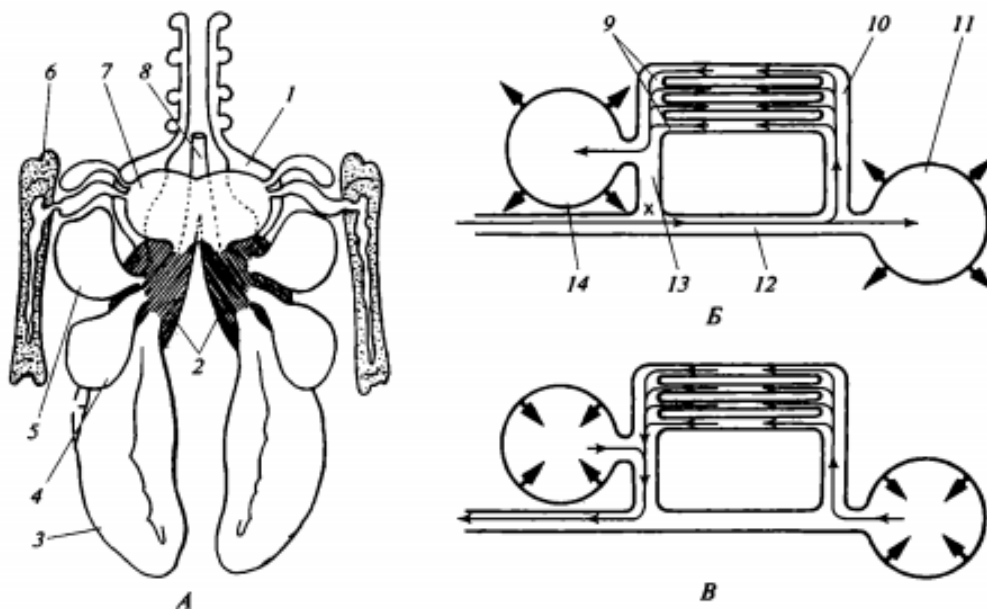


Рис. 134. Дихальна система птахів:

А – основні дихальні органи (вигляд з черевної сторони): 1 – шийні мішки, 2 - легені, 3 - черевні мішки, 4 – задній грудний мішок, 5 – передній грудний мішок, 6 – плечова кістка, 7 – міжключичний мішок, 8- трахея, 9 - парабронхи, 10 – дорсальні вторинні бронхи, 11 – задні легеневі мішки, 12 – головна бронха, 13 – вентральні вторинні мішки, 14 - передні повітряні мішки.

Завдання 7. Вивчити будову сечостатевої системи (рис. 135).

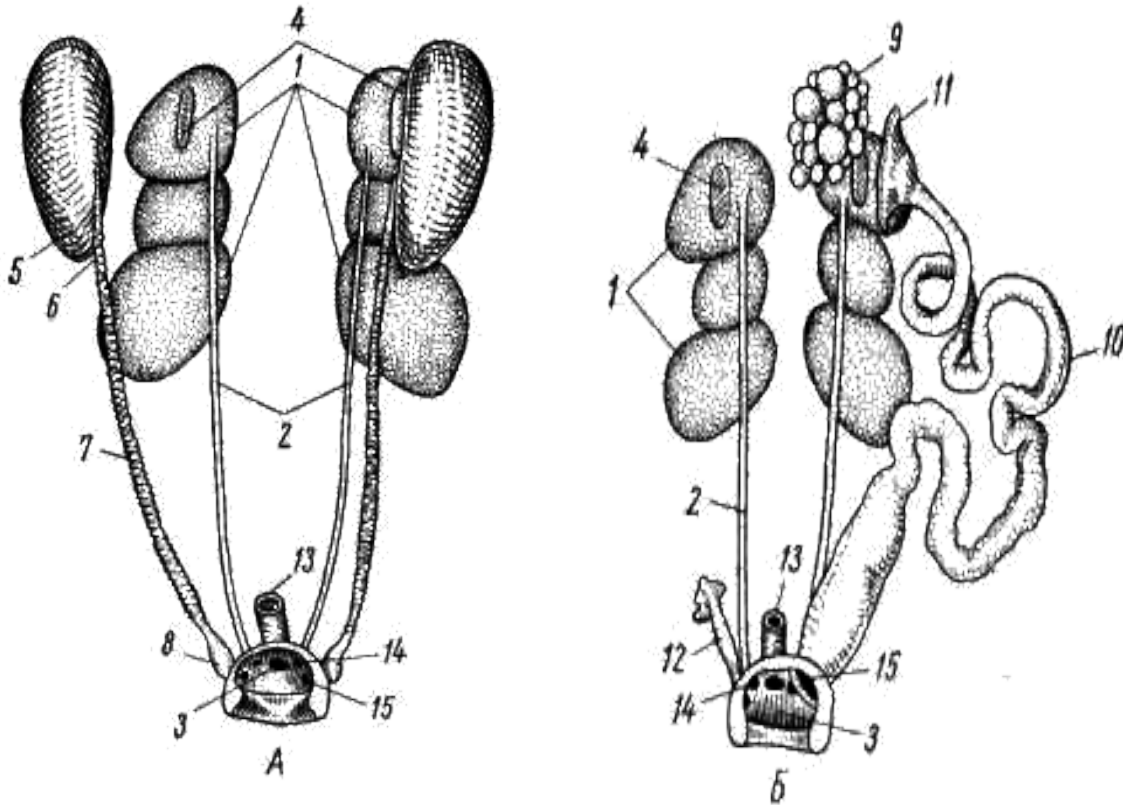


Рис. 135. Сечостатева система голуба:

А - самець; Б - самка: 1 - нирки, 2 - сечовід, 3 - порожнина клоака, 4 - наднирник, 5 - сім'яник, 6 - придаток сім'яника, 7 - сім'япровід, 8 - сім'яний пухирець, 9 - яєчник, 10 - лівий яйцепровід, 11 - воронка яйцепроводу, 12 - залишок редукованого правого яйцепроводу, 13 - пряма кишка, 14 - сечовий отвір, 15 - статевий отвір.

Завдання 8. Вивчити будову головного мозку (рис. 136).

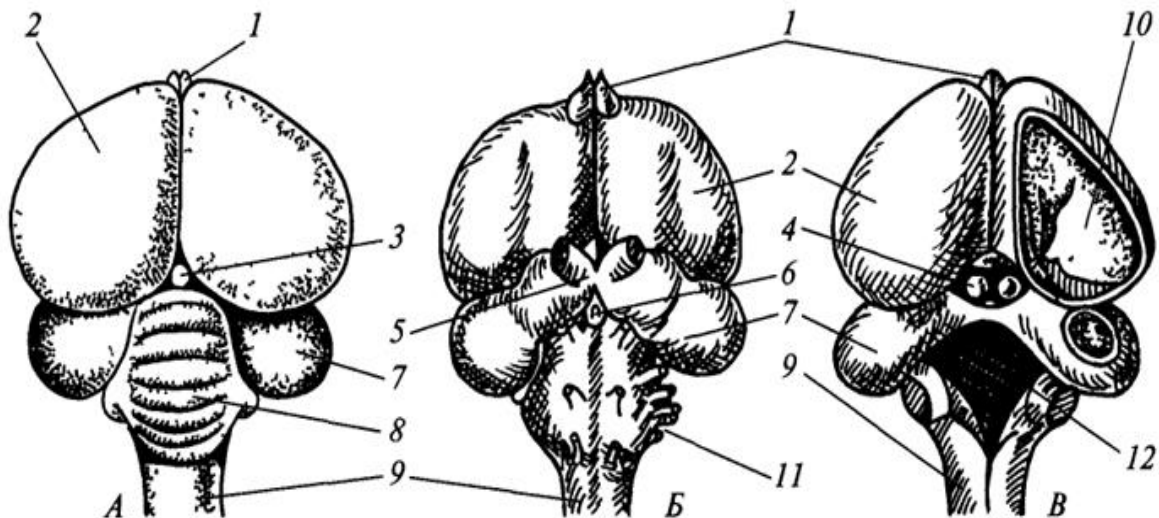


Рис. 136. Головний мозок голуба зверху (А), знизу (Б) і з розкритим бічним шлуночком і віддаленим мозочком (В):

1 - нюхові долі переднього мозку, 2 - великі півкулі переднього мозку, 3 - епіфіз, 4 - зорові бугорки проміжного мозку, 5 - хіазма зорових нервів, 6 - воронка з гіпофізом, 7 - зорові частки середнього мозку, 8 - мозочок, 9 - довгастий мозок, 10 - смугасті тіла, 11 - основи черепно-мозкових нервів, 12 - ромбовидна ямка

Завдання 9. Вивчити будову ока птахів (рис. 137).

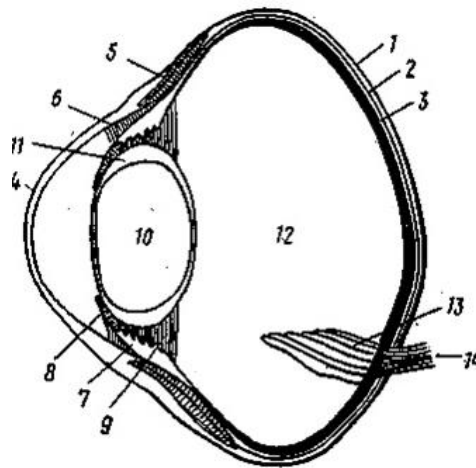


Рис. 137. Схема будови ока птаха:

1 – склера, 2 – судинна оболонка, 3 – сітківка, 4 – рогівка, 5 – кісткове склеральне кільце, 6 – зв'язка, 7 – війчасте тіло, 8 – райдужна оболонка, 9 – зв'язка, 10 – кришталік, 11 – оболонка кришталіка, 12 – скловидне тіло, 13 – гребінь, 14 – зоровий нерв

Завдання 10. Вивчити будову органів слуху птахів (рис. 138).

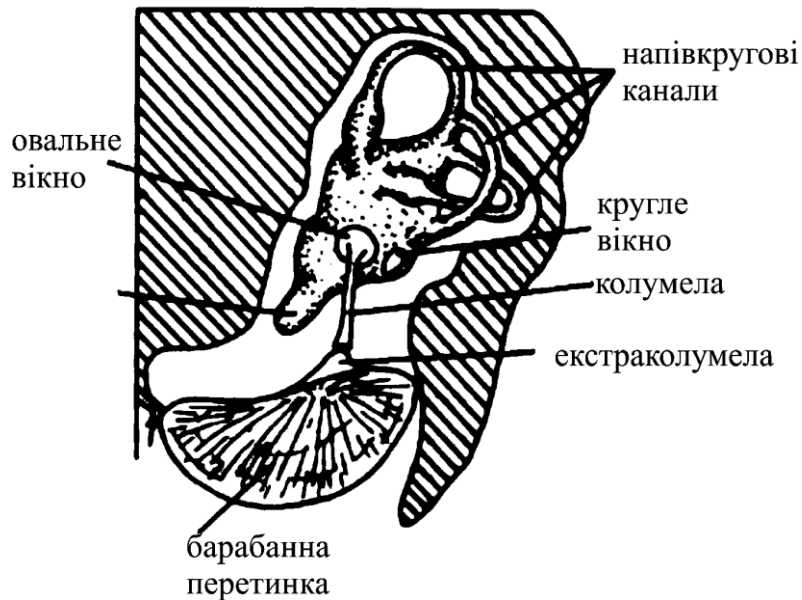


Рис. 138. Схема будови внутрішнього та середнього вуха птаха:

Завдання 11. Вивчити будову органів нюху птахів (рис. 139).

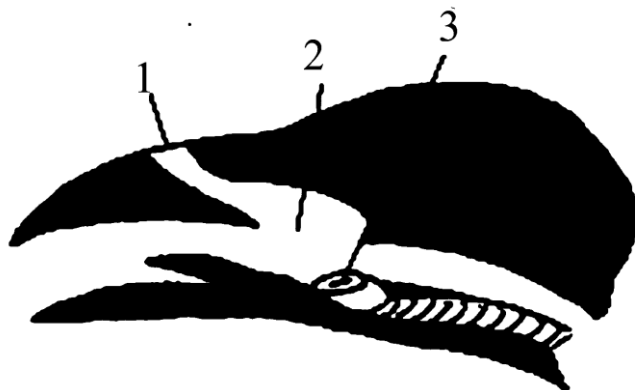


Рис. 139. Будова органу нюху птахів (рис. 139).

1 – ніздрі; 2 – хоани; 3 – гортанна щілина.

Лабораторна робота 19

ВИЗНАЧЕННЯ ПРЕДСТАВНИКІВ ПТАХІВ.

Для правильного визначення птаха необхідно виявити кілька характерних діагностичних ознак його зовнішності, властивих тільки даному виду. Таких ознак може бути лише два-три, але частіше потрібно знати їх більше, включаючи навіть дуже малопомітні, але зате вірні діагностичні деталі. Навіть на самих перших стадіях визначення необхідно правильно розуміти позначення частин тіла і оперення птаха, а також знати способи таких промірів, як довжина крила, хвоста, цівка, дзьоба, загальна довжина і розмах крил.

ТАБЛИЦЯ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ПТАХІВ

1 (2). Кожен з трьох передніх пальців ноги має окрему перетинку або широку оторочку, тобто нога несе розрізну перетинку. Ширина облямівки кожного пальця не менше ніж у 1,5 рази (частіше в 2 рази і більше) більше ширини самого пальця	3
2 (1). Будова пальців ноги інша	7
3 (4). Перетинка на кожному окремому пальці ноги у вигляді суцільної лопаті з рівними краями . Цівка різко сплющена з боків, ноги віднесені далеко назад	Поганкоподібні (<i>Podicipediformes</i>)
4 (3). Перетинки з вирізами або виїмками уздовж краю	5
5 (6). Птах крупніше голуба (крило довжиною більше 190 мм), зі світлою голою «бляшкою» на лобі	Пастушкоподібні (<i>Ralliformes</i>), лиска (<i>Fulica atra</i>)
6 (5). Птах дрібніше голуба (крило завдовжки менше 140 мм), з довгим дзьобом.....	Сивкоподібні (<i>Charadriiformes</i>), плавунчики (<i>Phalaropus</i>)
7 (8). Плавальна перетинка суцільна і з'єднує всі чотири пальці ноги	Пеліканоподібні (<i>Pelecaniformes</i>)
8 (7). Будова ніг інша	9
9(10) Плавальна перетинка суцільна (нерозрізна) і з'єднує три пальці ніг. Кінці пальців можуть виходити за перетинку (неповні перетинки), але вона охоплює завжди більше половини довжини внутрішнього пальця.....	11
10(9). Між трьома передніми пальцями ніг перетинки немає або вона малорозвинена, не заходячи за межі основних фаланг пальців	23
11(12). Ніздрі утворюють одну або дві рогоподібні трубочки. Наддзьобок загинається у вигляді гачка	Буревісничкоподібні (<i>Procellariiformes</i>)
12(11). Ніздрі мають іншу будову. Якщо ж вони наближаються до трубковидного утворення, то останні спрямовані вгору, невеликі, розріз порожнини заходить за око	13

- 13(14). Краї наддзьоб'я і підкльов'я з численними поперечними або косими вертикальними платівками або з рядом добре помітних рогових рубців ... 15.
- 14(13). Краї наддзьоб'я і підкльов'я без платівок і зубців, але можуть мати легкі зазублини 17
- 15(16). Дзьоб зігнутий вниз, ноги довгі
.....**Фламінгоподібні (*Phoenicopteriformes*)**
- 16(15). Дзьоб іншої форми. **Гусеподібні (*Anseriformes*)**
- 17(18). Дзьоб тонкий, загнутий догори. Ноги тонкі й довгі, з невеликою (неповною) перетинкою між передніми пальцями.....
.....**Сивкоподібні (*Charadriiformes*),**
.....**шилоклювка (*Recurvirostra avosetta*)**
- 18(17). Дзьоб іншого будівлі, ноги відносно коротше 19
- 19(20). Цівка попереду покрита витягнутими поперек щитками. Хвіст довший цівки **Чайкоподібні (*Lariformes*)**
- 20(19). Цівка спереду сітчаста. Хвіст коротший цівки 21.
- 21(22). Заднього пальця немає **Чистикоподібні (*Alciformes*)**
- 22(21). Задній палець є. Цівка стиснута з боків
.....**Гагароподібні (*Gaviiformes*)**
- 23(24). Очі розташовані на лицьовій стороні голови і направлені вперед. Дзьоб короткий, наддзьобок загнуто донизу. Оперення недолуге. 1 і 2-е махові звичайно з щербинами. У більшості видів цівка і навіть пальці оперені.....
.....**Совоподібні (*Strigiformes*)**
- 24(23). Очі розташовані з боків голови, зовнішні опахала першорядних махових без щербин 25
- 25(26). Всі чотири пальці спрямовані вперед, ноги короткі, крила довгі і гострі. Рот широкий, по краях не має довгих спрямованих вперед щетинок. Якщо вперед спрямовані тільки три пальці, то з опакал рульового пір'я виступають жорсткі голкоподібні стрижні.....
.....**Серпокрильцеподібні (*Apodiformes*)**
- 26(25). Напрямок пальців інший або немає жорстких голкоподібних стрижнів на кінці хвоста 27
- 27(30). Два пальці спрямовані вперед, а два або один - назад 28
- 28(29). Всі пазурі на пальцях ніг приблизно однакового розміру. Дзьоб злегка зігнутий по верхньому краю гребеня наддзьоб'я. Хвіст довгий, округлий або ступінчастий **Зозулеподібні (*Cuculiformes*)**
- 29(28). Пазурі на пальцях різної величини. Дзьоб прямий, подовжений, конічний. Коник надкльов'я утворює виражений кут. Кермові пір'я зазвичай жорсткі, з гострими вершинками
.....**Дятлоподібні (*Piciformes*)**
- 30(27). Вперед спрямовані три пальці, назад - один або жодного 31
- 31(34). Внутрішній і середній пальці ніг зрощені основами 32
- 32(33). На голові великий строкатий хохолок. Забарвлення строкате, рудувате
.....**Одудоподібні (*Upupiformes*)**
- 33(32). На голові немає хохолка. Забарвлення звичайно яскраве, різнобарвне.
.....**Сиворакшеподібні (*Coraciiformes*)**

34(31). Все пальці ніг вільні, незрощення біля основи	35
35(36). Рот дуже широкий, розріз порожнини заходить за око. Великі щетинки спрямовані вперед вздовж наддзьоб'я. Ніздрі відкриваються вгору короткими трубочками. Оперення пухке, хвіст довгий	
Козодоєподібні (<i>Caprimulgiformes</i>)	
36(35). Будова порожнини і ніздрів інша	37
37(38). Дзьоб гачкуватий, «хижий». У його основи розвинена гладка і тверда восковиця, в якій розташовані ніздрі	
Ястребоподібні (<i>Accipitriformes</i>)	
38(37). Дзьоб іншого будови, якщо гачкуватий, то без восковиці	39
39(40). Нижня частина гомілки вище цівки не оперена, у протилежному випадку вуздечка гола, дзьоб гострий, подовжений	41
40(39). Нижня частина гомілки оперена, і при цьому вуздечка також оперена..	49
41(42). Вуздечка або простір навколо ока, або все це в цілому голі, позбавлені пір'я.....	
Чаплеподібні (<i>Ardeiformes</i>)	
42(41). Вуздечка і простір навколо ока оперені	43
43(44). Справжнє перше першорядне махове маленьке, вузьке й гостре, приховане під криючим крила. Видиме (нормально розвинене) перше першорядне махове крило довше або дорівнює другому. Виняток тільки у Чибіса, кречетки	
Сивкоподібні (<i>Charadriiformes</i>)	
44(43). Справжнє перше першорядне махове зачаткове і невиразне. Видиме перше першорядне махове (справжнє друге) коротше другого (істинного третього).....	45
45(46). Заднього пальця немає	
Дрофоподібні (<i>Otidiformes</i>)	
46(45). Задній палець є	47
47(48). Великі довгоногі птахи, дзьоб від кута рота не менше 60 мм	
Журавлеподібні (<i>Gruiformes</i>)	
48(47). Середні дрібні птахи, дзьоб від кута рота не більше 45 мм	
Пастушкоподібні (<i>Ralliformes</i>)	
49(50). Заднього пальця немає, або він ледь помітний	51
50(49). Задній палець розвинений нормально	53
51(52). Ноги оперені до самих кігтів, або ж оперена передня частина цівки	
Рябкоподібні (<i>Pterocletiformes</i>)	
52(51). Цівка гола	
Триперстоподібні (<i>Turniciformes</i>)	
53(54). Дзьоб з восковицею, як у домашнього голуба, основна половина наддзьоб'я трохи утиснена	
Голубоподібні (<i>Columbiformes</i>)	
54(53). Будова дзьоба інша	55
55(56). Дзьоб міцний і сильний, наддзьобок злегка роздутий і вигнуто донизу, охоплюючи своїми краями піддзьобок. Ніздрі частково прикриті щільною нем'яистою роговою перетинкою. Крила короткі, округлі.....	
Куроподібні (<i>Galliformes</i>)	
56(55). Дзьоб і крило іншого будови. У більшості дрібні птахи. Найбільші Представники - ворон, ворона, грак	
Горобиноподібні (<i>Passeriformes</i>)	

Контрольні запитання

1. Загальна характеристика птахів.
2. Будова шкіри птахів.
3. Скелет птахів.
7. Травна система птахів.
5. Дихальна система птахів.
6. Видільна система птахів.
7. Кровоносна система птахів.
8. Нервова система птахів.
9. Статева система птахів.
10. Розмноження та розвиток птахів.
11. Значення птахів у природі та житті людини.
12. Класифікація птахів.
13. Порівняльна характеристика плазунів і птахів.
14. Особливості гніздування птахів.
15. Піклування птахів про потомство.

Лабораторна робота 20 КЛАС ССАВЦІ. ЗОВНІШНЯ БУДОВА

Ссавці - найбільш високоорганізовані теплокровні (гомойотермні) амніоти; тіло яких вкрите волосяним покривом; для яких характерне живородіння та вигодовування малят молоком.

Основними рисами організації ссавців є:

1. високий рівень розвитку головного мозку та складна поведінка;
2. тіло вкрите волосяним покривом;
3. живородіння (крім однопрохідних) та вигодовування малят молоком;
4. поява плаценти у вищих ссавців;
5. у шкірі велика кількість сальних і потових залоз, частина яких утворює молочні і пахучі залози;
6. наявність у середньому вусі трьох слухових кісточок (ковадла, молоточка, стремінця);
7. утворення зовнішнього вуха із зовнішнім слуховим проходом;
8. утворення хребетного стовпа з платицельних хребців;
9. постійна кількість шийних хребців;
10. наявність синапсидного тропі базального черепа, двох потиличних виростів, аутостилї;
11. висока диференціація зубної системи (зуби текодонтного типу);
12. розділення порожнина тіла діафрагмою на грудний і черевний відділи;
13. удосконалення кишкової трубки, утворення багатокамерного шлунку;
14. чотирикамерне серце; наявність двох розмежованих кіл кровообігу;
15. збереження тільки лівої дуги аорти;
16. без'ядерні еритроцити;
17. метанефричні нирки.

Ссавці населяють усі екологічні середовища. У класі налічується 4500 видів.

Особливості зовнішньої будови ссавців

Тіло ссавців розділено на головний, шийний, тулубовий та хвостовий відділи. На голові розміщується рот. Ротовий отвір обмежений м'якими, рухомими *губами*. На верхньому боці голови розміщені великі вушні раковини. Передні кінцівки чотирипалі, задні п'ятипалі. Тіло ссавців вкрите шкірою. Вона відзначається значною товщиною і дуже розвинутими залозами та наявністю рогових утворів. Шкіра складається з двох добре відокремлених шарів: порівняно тонкого, верхнього ектодермального – *епідермісу*, та більш товстого нижнього мезодермального – *коріуму*. Нижній шар епідермісу – *мальпігієвого шару*. Ближче до поверхні ці клітини втрачають ядра і здатність ділитися. Набуваючи все більш плескатої форми, вони роговіють, утворюючи мертвий зовнішній шар. З епідермісу розвиваються багато похідних шкіри: волосся кігті, нігті, копита й інші рогові утвори, а також різноманітні шкірні залози.

Верхня частина коріуму є *сосочковим шаром*, який впинається в мальпігієвий шар, постачаючи його кров'ю. Нижню частину коріуму представляє пухкий шар

підшкірної клітковини, між волокнами якого відкладаються жирові клітини. У багатьох ссавців, зокрема у водних тварин, (китів, тюленів, моржів), жир залягає товстим шаром, виконуючи термоізоляційну функцію. Найбільш характерне рогове епідермічне утворення ссавців – *волосяний покрив*. Відсутність його у деяких видів – вторинне явище. Закладка волоса відбувається шляхом енергійного поділу окремих груп клітин епідермісу, які глибоко занурюються в товщу коріуму. Розростаючись і диференціюючись, цей зачаток дає початок *волосяній цибулині*, в дно якої входить виступ коріуму з кровоносними судинами і нервами – *волосяний сосочок*. Розмноження клітин волосяної цибулини обумовлює ріст волосини. Волосина складається зі *стрижня*, який піднімається над поверхнею шкіри, та *кореня*, що залягає у волосяній сумці. Внутрішню поверхню волосяної сумки утворює *волосяна піхва*, а зовнішню – *волосяний мішок*. У волосяну сумку відкриваються протоки сальних залоз, секрет яких зберігає еластичність волосини. Центральну частину волосини займає *серцевинний шар*, назовні від нього лежить *корковий шар*, а поверхня волосини вкрита тонким *лускатим шаром*. За гістологічною, будовою, розміром і формою волосся ссавців поділяють на дві основні категорії: *ость* і *підпушок*. Остьовий волос має довгий прямий стрижень з добре розвиненою серцевиною. Підпушок – навпаки, має короткий, покручений стрижень з майже повністю редукованою серцевиною. Для переважної більшості ссавців характерна двох ярусність хутра, що складена з ості і підпушка. У деяких ссавців волосяний покрив переважно або повністю складається з волоса лише однієї категорії, наприклад, у оленів (у літній час) – з ості, а у крота та сліпака – майже виключно з підпушка.

Видозміною волоса є *вібриси*, *щетина* та *голки*. Вібриси, або дотикове волосся, дуже довгі і жорсткі. Вони розміщуються на голові (навколо рота, на щоках, підборідді, над очима). Волосяні мішки вібрисів голови інервуються гілками трійного нерва і мають власні поперечносмугасті м'язи. Голки утворюють своєрідний захисний колючий панцир. Вони характеризуються сильним розвитком коркового шару, який вростає поздовжніми перетинками в серцевину. Голки дуже міцні, пружні і закінчуються дуже гострою верхівкою. Щетина це перехідний тип між волоссям і голками. Вона є у ссавців, які мають голковий панцир, найбільшого розвитку досягає у диких кабанів.

Деякі ссавці мають лускатий шкірний покрив. *Луска* ссавця – це епідермальне утворення, яке в процесі еволюції було поступово витіснено волосом. Як основний покрив луска зустрічається у ящерів і панцирників. Кіготь складається з рогової *кігтевої пластинки*, яка прикриває кінцеву фалангу зверху і з боків, *підшовної пластинки*, яка межує з *подушечкою пальця*. *Ніготь* приматів відрізняється більш плескатою кігтевою пластинкою, значною редукацією підшовної пластинки і значним розвитком подушечки пальця. *Копито*, навпаки, має сильно розвинуту кігтеву і підшовну пластинки і ороговілу подушечку пальця, які разом складають своєрідний утвір, що захищає з усіх боків кінцеву фалангу пальця.

До шкірних утворень слід віднести і роги ссавців. За своїм походженням роги копитних можна поділити на 3 типи. Чисто епідермальне походження мають роги носорога. Вони утворюються з суцільної рогової маси волосоподібних ниточок, що

утворюють конусоподібний утвір. У порожнисторогих копитних роги мають вигляд рогових чохлів, які сидять на кісткових стрижнях, останні дуже рано зростаються з лобними кістками. Далі воно розростається і утворює кістковий стрижень, або *пеньок рога*. Такий ріг називається *справжнім*. У оленів на відміну від порожнисторогих, шкіру мають лише молоді роги. Після закінчення формування рогів шкіра відмирає і відпадає. Такий ріг за будовою виключно кістковий, тому він називається *несправжнім*.

ХІД ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ

1. Дослідження будови та типів волосяного покриву.

а) Розгляньте розташування волосяного покриву на шкірі лисиці або кроля. Зверніть увагу на його двошаровість (порівняйте з кротом або сліпаком та козулею). Вискубіть з кожного ярусу по кілька волосин, покладіть їх на предметне скло і розгляньте під біноклем.

б) Вирвіть також щетину з шкіри кабана і розгляньте її під біноклем. Порівняйте її будову з будовою звичайного волоса.

в) Вирвіть кілька голок з шкіри їжака і зробіть бритвою тонькі поперечні зрізи. Розгляньте їх під біноклем, знайдіть серцевинний та корковий шари. Порівняйте будову голки з волосом.

2. Розгляньте під лупою шкірне покриття хвоста пацюка, зверніть увагу, що хвіст його вкритий рядами лусок, які закономірно чергуються з волоссям.

3. Розгляньте будову кігтя вовка, собаки або лисиці. Знайдіть його складові частини кігтеву платівку, підшовну платівку та подушечку пальця. Порівняйте будову кігтя з будовою нігтя та копита.

4) На прикладі розрізів рогів барана та козулі розгляньте будову справжнього та несправжнього рогів.

РОЗГЛЯНУТИ РИСУНКИ ТА ВИВЧИТИ ЗОВНІШНЮ БУДОВУ ССАВЦІВ

Завдання 1. Розглянути форму тіла різних ссавців (рис. 140).

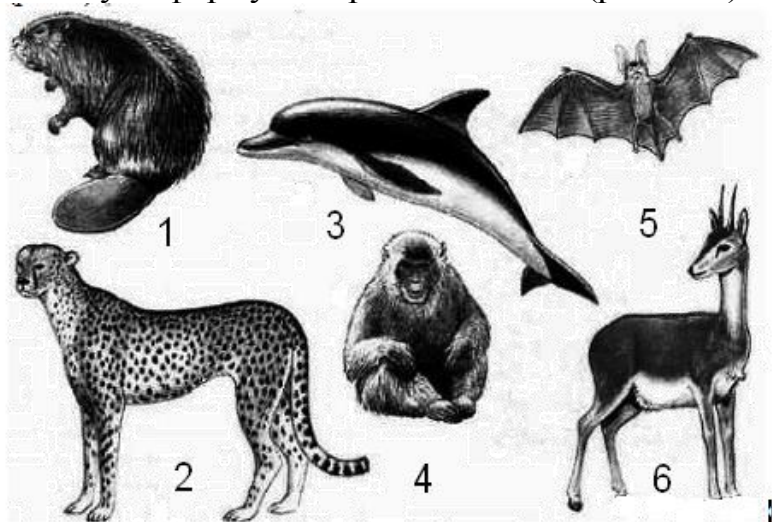


Рис. 140. Форма тіла ссавців

1 – бобр, 2 – леопард, 3 – дельфін, 4 – мавпа, 5 – кажан, 6 – антилопа

Завдання 2. Розглянути форму тіла морських ссавців (рис. 141).

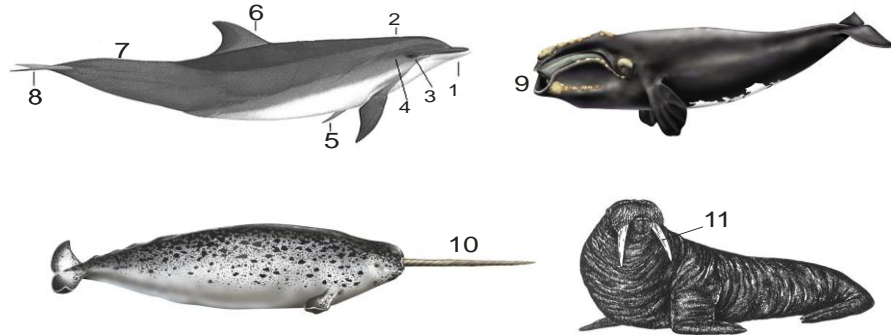


Рис. 141. Зовнішня будова морських ссавців

1 – рostrум; 2 - дихало; 3 – око; 4 – вухо; 5 - грудні плавці; 6 - спинний плавець; 7 - стебло хвоста; 8 - хвостовий плавець; 9 - «китовий вус» гладенького кита; 10 - рiг нарвала; 11 - бивні моржа

Завдання 3. Вивчити зовнішню будову ссавців (рис. 141).

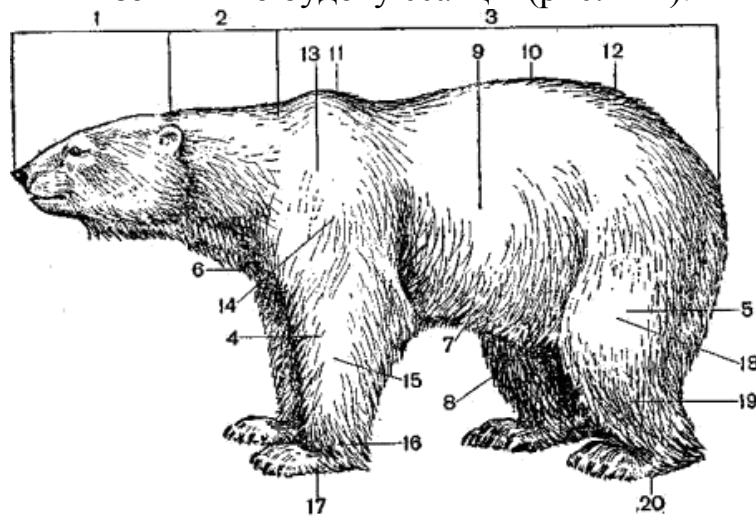


Рис. 142. Основні частини тіла ссавців

1 - голова; 2 - шия; 3 - тулуб; 4 - передня кінцівка; 5 - задня кінцівка; 6 - груди; 7 - черво; 8 - пах; 9 - бік тіла; 10 - спина; 11 - загривок; 12 - крижі; 13 - лопатка; 14 - плече; 15 - передпліччя; 16 - зап'ястя; 17 - кисть; 18 - стегно; 19 - гомілка; 20 - стопа.

Завдання 4. Вивчити будову шкіри ссавців (рис. 143)

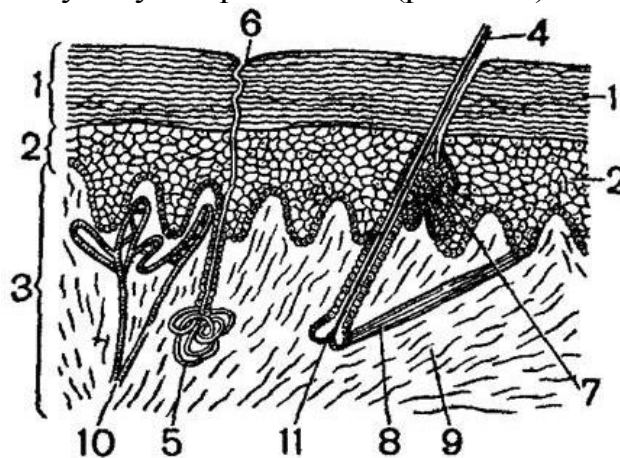


Рис. 142. Будова шкіри ссавців

1 - зовнішній шар епідермісу; 2 - мальпігійв шар; 3 - власне шкіра; 4 - волосся; 5 – потова залоза; 6 - отвір її протоки; 7 - сальна залоза; 8 - м'язи волосся; 9 - сполучнотканинні волокна шкіри; 10 - кровоносна судина; 11 - сосочок в основі волосини.

Завдання 5. Розглянути рогові та кісткові утворення ссавців (рис. 143)

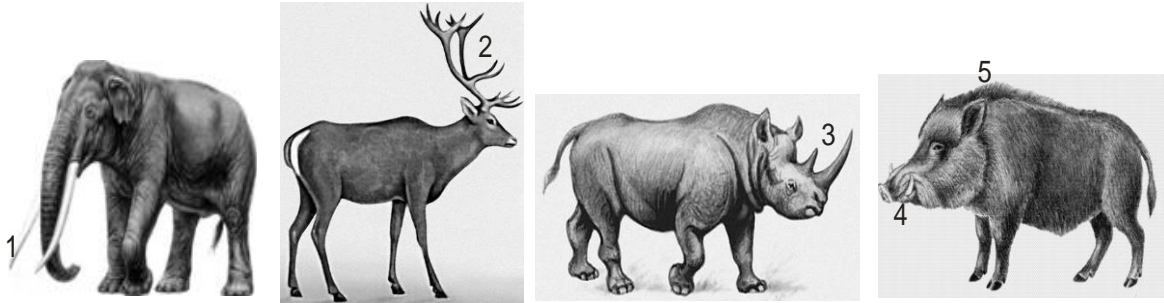


Рис. 143. Рогові та кісткові утворення ссавців

1 – бивні; 2 - роги; 3 - бивні; 4 - ікла; 5 – щетина кабана

Завдання 6. Розглянути шкірні видозміни ссавців (рис. 144).

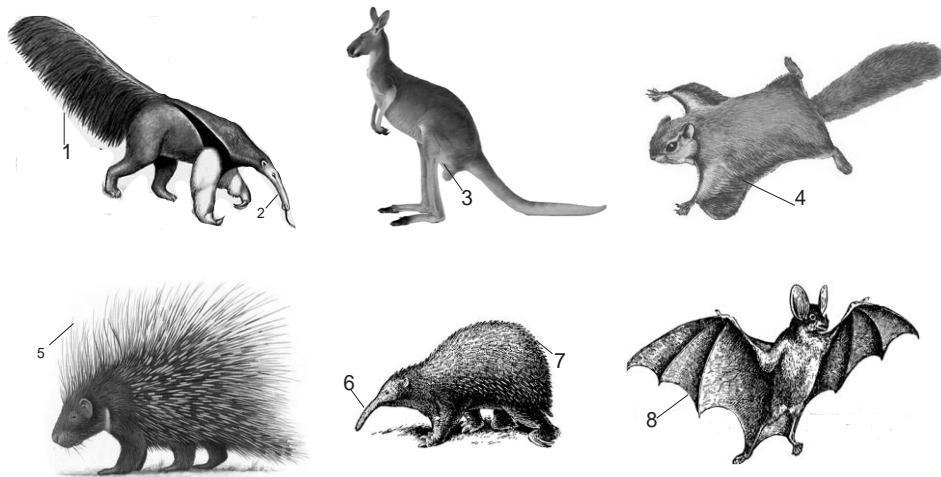


Рис. 144. Шкірні видозміни ссавців

1,2 - хвіст і хобот мурахоїда, 3 – сумка кенгуру, 4 – літальна складка шкіри бідки-летяги, 5, 7 – голки дикобраза і ехидни, 6 – «дзьоб» ехидни, 8 – шкірна складка рукокрилих

Завдання 7. Розглянути будову кігтів, нігтів та копит ссавців (рис. 145).

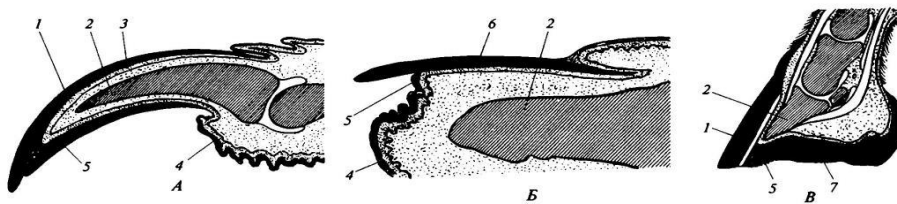


Рис. 145. Кігті, нігті і копита ссавців

1 - кігтьова пластинка; 2 - кістковий шип кінцевої фаланги пальця; 3 - дерма; 4 - подушечка пальця; 5 - підошовна пластинка; 6 - нігтьова пластинка; 7 - стрілка копита.

Завдання 8. Розглянути типи ріг ссавців (рис. 146).

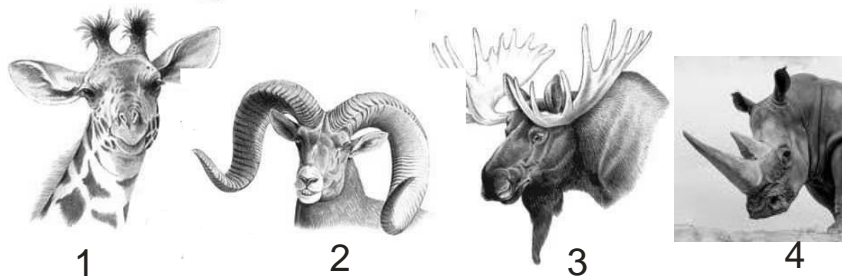


Рис. 146. Роги ссавців

1 – несправжні, 2 – закручені, 3 - розгалужені, 4 - загострені

Завдання 9. Розглянути схеми рогів ссавців (рис. 146)

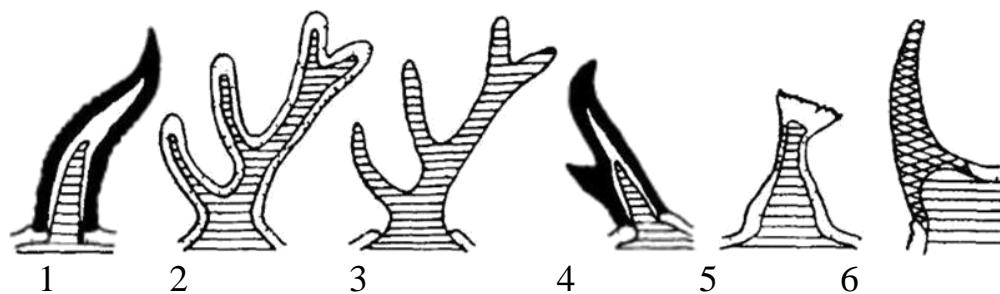


Рис. 146. Схеми рогів ссавців у поздовжньому перерізі

1 – пусторогі; 2 – роги оленя зі шкірою; 3 – роги оленя без шкіри; 4 – ріг вилорога; 5 – ріг жирафа; 6 – ріг носорога

Завдання 10. Вивчити основні видозміни волосся (рис. 147).

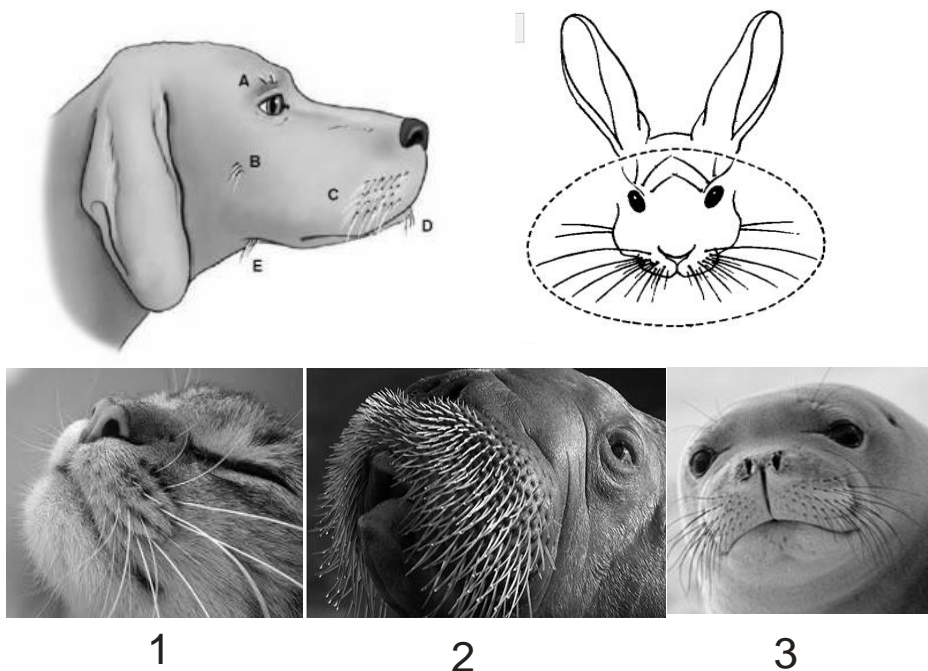


Рис. 147. Вібриси ссавців

1 – собака; 2 – заєць; 3 – кіт; 4 – морж; 5 - тюлень

Завдання 11. Вивчити видозміни шкіри ссавців (рис. 148).

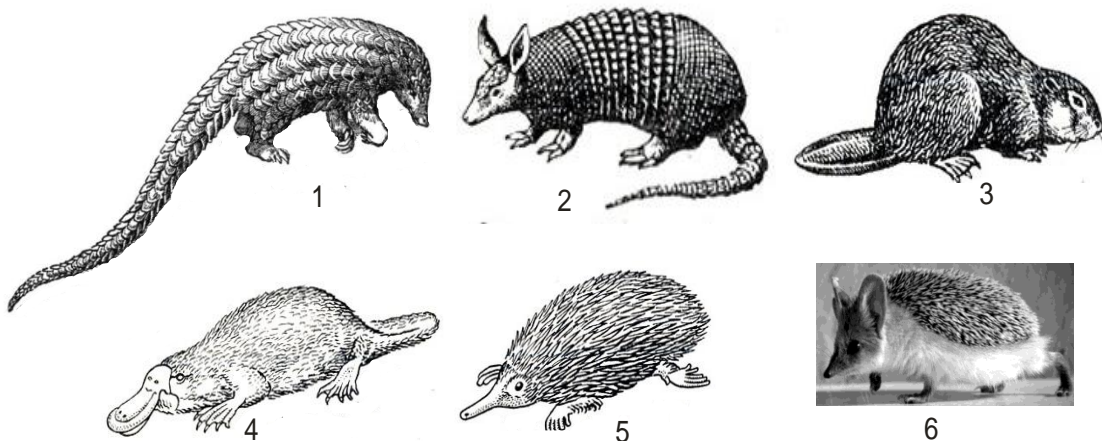


Рис. 148. Видозміни шкіри ссавців

1 – яванський ящер; 2 – броненосець; 3 – бобер; 4 – качконіс; 5 – ехидна; 6 – їжак

Лабораторна робота 21 КЛАС ССАВЦІ. СКЕЛЕТ ТА МУСКУЛАТУРА

Скелет ссавців складається з осьового скелета (хребет, скелет голови), скелета вільних кінцівок та їх поясів. Хребет ділиться на шийний, грудний, поперековий, крижовий і хвостовий відділи. Характерна риса в будові хребта – плоскі зчленовані поверхні хребців (платицельні хребці), між якими розташовані міжхребцеві диски. Шийний відділ хребта майже всіх ссавців утворений сімома хребцями (винятком є лише деякі тропічні види, наприклад, лінивці, що мають 6-10 хребців). Якою б не була довжина шиї – довгою, як у жирафа, або майже невираженою, як у крота чи дельфіна, – кількість шийних хребців у цих видів тварин однакова, різна тільки їхня довжина. Для шийного відділу характерні два видозмінені перші хребці, які забезпечують рухливість голови, що властиво взагалі всім амніотам.

До передніх грудних хребців приростають ребра, сполучені з грудиною. Решта грудних хребців несуть ребра, що не доходять до грудини. У кажанів і у звірів із добре розвинутими для риття передніми кінцівками грудина несе кіль, що служить, як і у птахів, для прикріплення грудних м'язів.

Плечовий пояс спрощений і з'єднаний з осьовим скелетом тільки м'язами і зв'язками. У лопатки є гребінь. Коракоїд зменшений і приростає до лопатки. Тазовий пояс складається з двох безіменних кісток, утворених злиттям клубових, лобкових і сідничних кісток, а кінцівка має типову будову, характерну для наземних хребетних.

Скелет парних кінцівок зберігає основні риси будови п'ятипалої кінцівки наземних хребетних. Проте у зв'язку з різноманітністю умов існування деталі їх будови неоднакові. Наприклад, у звірів, що швидко бігають, передплесно, плесно, зап'ясток і п'ясть розташовуються прямовисно, і тварини ці спираються тільки на пальці (собаки). У найбільш досконалих бігунів – копитних скорочується число пальців: тварини ступають або на однаково розвинені III і IV пальці (парнокопитні), або на III палець (непарнокопитні). У кажанів II-V пальці сильно подовжені, між ними розташована шкіряста перетинка, яка утворює поверхню крила.

У кажанів незвично видовжені фаланги другого-п'ятого пальців підтримують натягнуту перетинку, утворюючи крило. Передні лапи крота являють собою справжнє землерийне знаряддя; п'ясток і плесно мавп пристосовані для хапання, а задні кінцівки кенгуру і тушканчиків - до стрибків; однопалі ноги коня - до швидкого бігу по ущільненому ґрунту, а ласти китоподібних і сирен із вкороченням відділів і збільшенням кількості фаланг нагадують плавець кистеперої риби.

Череп ссавців майже повністю кістковий (хрящ зберігається лише в нюховій та слуховій капсулах). Череп ссавців синапсидного типу. В черепній коробці чотири потиличні кістки зливаються в загальну потиличну кістку, розвивається непарна решітчаста кістка. У потиличному відділі черепа бокові потиличні кістки утворюють разом з основною потиличною кісткою парні потиличні бугри. Останні утворилися з непарного потиличного бугра плазунів шляхом редукції

його середньої частини. В слуховій капсулі вушні кістки зростаються в *кам'янисту*. З нею тісно зв'язана покривна *барабанна кістка*, яка характерна тільки для ссавців. Сконева область черепа прикрита однією *скроневою* дугою. Тверде піднебіння ссавців утворюється за рахунок піднебінних відростків передщелепових, щелепових і піднебінних кісток, що сходяться на середній лінії і утворюють шов. Нижню щелепу утворює (з кожного боку) лише одна зубна кістка. Особливістю будови черепа ссавців є те, що такі елементи, як квадратна, язиково-щелепова та зчленівна кістки занурюються в порожнину середнього вуха і утворюють *слухові кістки: наковальня, стремінце і молоточок*.

Верхня і нижня щелепи ссавців озброєні зубами (за деякими винятками), які сидять у лунках (*текодонтний тип*). Зуби є шкірним окостенінням, гомологічним плакоїдній лусці. Головну масу зуба становить *дентин*. Верхню його частину вкриває *емаль*, у корені кісткова речовина – *цемент*. В середині зуба є порожнина, виповнена *зубною м'якоттю – пульпою*, в яку проникають нерви і кровоносні судини.

Зубна система ссавців *гетеродонтна*, тобто представлена кількома категоріями зубів. Передні зуби, або *різці* мають звичайну долотоподібну форму і служать переважно для захвачування їжі. За ними розташована пара конічних *іклів*, за допомогою яких їжа утримується і розривається на частини. Останні дві категорії зубів – *передкутні* і *кутні* відрізняються широкою горбкуватою або складчастою поверхнею і служать для перетирання їжі. Будова, форма і кількість зубів у різних видів набуває значних варіацій, які служать систематичною ознакою. Для визначення структури зубної системи користуються зубними формулами, в яких позначається кількість зубів різних категорій у верхній і нижній анатомічних щелепах.

Мускулатура ссавців високо диференційована і суттєво відрізняється в різних рядах і родинях в залежності від способу життя. Високого розвитку і диференціювання досягає жуйна мускулатура, пов'язана з захопленням і механічною обробкою їжі. Складна підшкірна мускулатура бере участь не тільки в терморегуляції (зміна положення волосяного покриву, згортання тіла в клубок), а і у спілкуванні тварин: вона забезпечує рухи дотикових волосин (вибрісів) і відповідає за міміку, яка відіграє важливу роль у передачі інформації, особливо у хижих і приматів. Куполоподібна діафрагма - м'язова стінка - розділяє грудну і черевну порожнини; її виникнення дозволило різко інтенсифікувати вентиляцію легень.

ХІД ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ

1. Вивчення черепа вовка

а) Розгляньте череп вовка і, користуючись малюнками, знайдіть парні потиличні бугри, барабанну кістку, скроневу дугу; розгляньте будову твердого піднебіння і сполучення нижньої щелепи з невральним черепом.

б) Розгляньте зубну систему вовка (запишіть її формулу). Зверніть увагу, що у нього кількість зубів дуже наближається до повної формули зубної системи плацентарних ссавців. Відмітьте також, що найбільшого розвитку досягають ікла,

останній передкутній зуб верхньої щелепи і перший нижній кутній. Переконайтесь, як ці два останні зуби в процесі взаємодії утворюють своєрідні ножиці (ріжучий апарат). Це - хижі зуби.

2. Вивчення черепа бобра.

а) Знайомство з черепом бобра можна обмежити лише розглядом його зубної системи. Для гризунів, до яких належить бобер, характерний сильний розвиток різців, які в зв'язку з відсутністю коренів, мають постійний ріст (стерті різці на кінцях постійно поновлюються наростанням у основи). У зв'язку з тим, що емаль розвивається лише на передній поверхні різців (задня їх частина, складається з дентину), стирання їх відбувається нерівномірно. Роздивіться характер стирання задньої поверхні різця і з'ясуйте причини постійного зберігання долотоподібної форми зуба.

б) Зверніть увагу на наявність у черепі гризуна широкого беззубого проміжку (діастеми), що утворюється в зв'язку з редукцією частини зубів (різців, іклів і передкутніх).

3. Вивчення черепа дельфіна.

а) Розгляньте череп дельфіна зверху. Зверніть увагу на дуже видовжену лицеву частину черепа, що обумовлюється сильним розростанням передщелепових і щелепових кісток (порівняйте з черепом птаха). Зуби у дельфіна однорідні, тобто гомодонтні, але це слід розглядати як вторинне спрощення будови.

РОЗГЛЯНУТИ РИСУНКИ ТА ВИВЧИТИ БУДОВУ СКЕЛЕТУ ССАВЦІВ

Завдання 1 . Вивчити будову скелету ссавців (рис. 149).

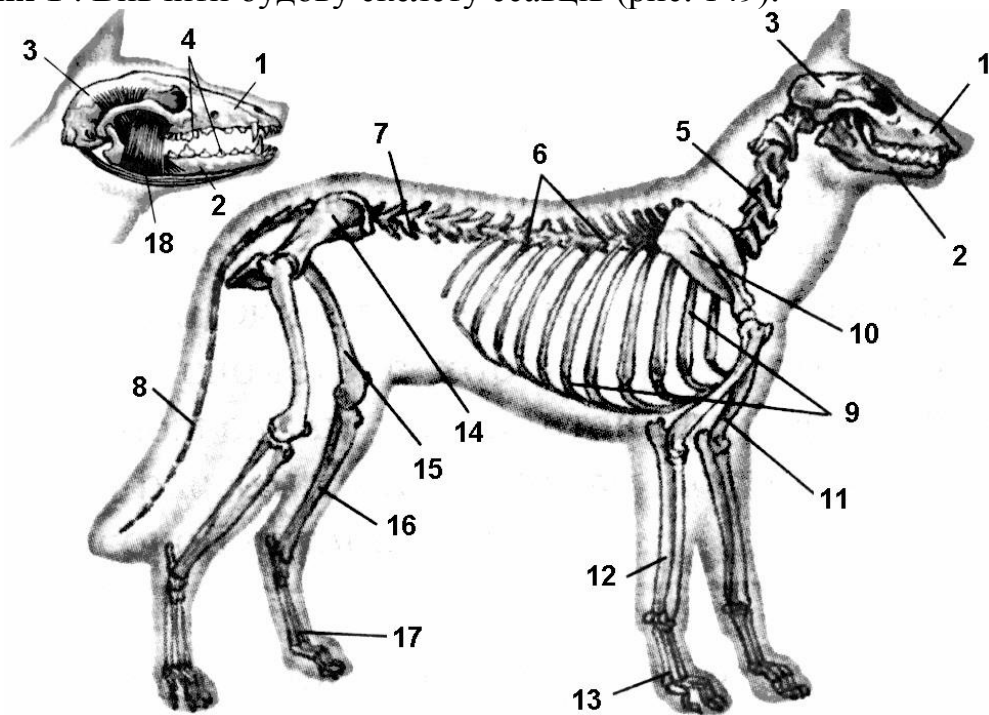


Рис. 149. Скелет ссавців

1 - верхня щелепа; 2 - нижня щелепа; 3 - мозковий відділ черепа; 4 - зуби; 5 - шийні хребці; 6 - грудні хребці; 7 - поперекові хребці; 8 - хвостові хребці; 9 - ребра грудної клітки; 10 - лопатка; 11 - плечова кістка; 12 - кістки передпліччя; 13 - кістки кисті; 14 - тазова кістка; 15 - стегнова кістка; 16 - кістки гомілки; 17 - кістки стопи; 18 - жувальний м'яз.

Завдання 2. Розглянути типи хребців ссавців (рис. 150).

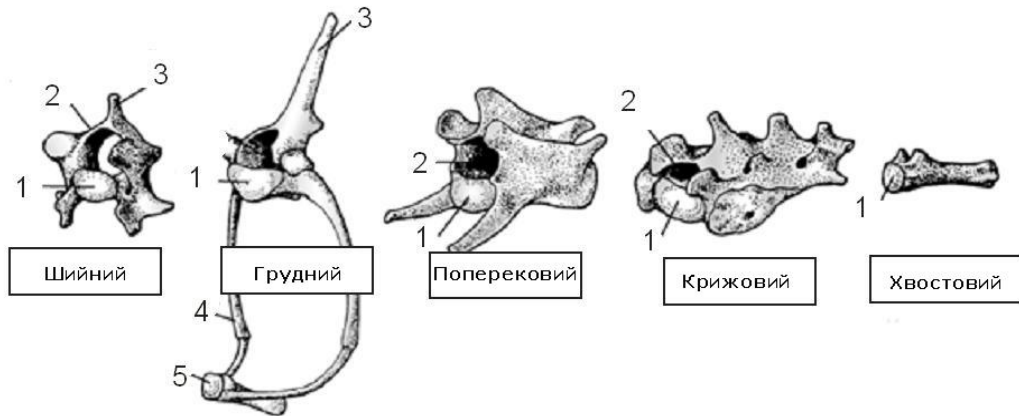


Рис. 150. Відділи хребта ссавців

Завдання 3. Вивчити загальну будову хребця ссавців (рис. 151).

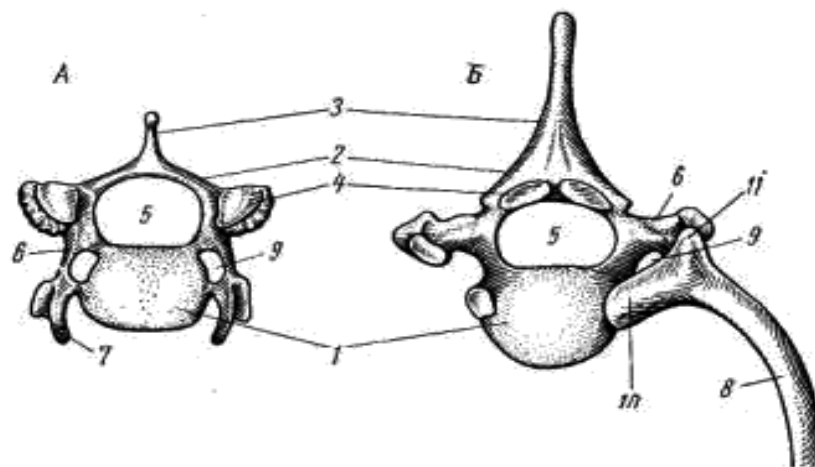


Рис. 151. Хребці лисиці (вид спереду).

А - шийний хребець; Б - грудний хребець; 1 - тіло хребця, 2-верхня дуга, 3 - остистий відросток, 4 - зчленівна поверхня 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 - голівка ребра, 11 - горбок ребра

Завдання 4. Вивчити будову передньої кінцівки (рис.152)

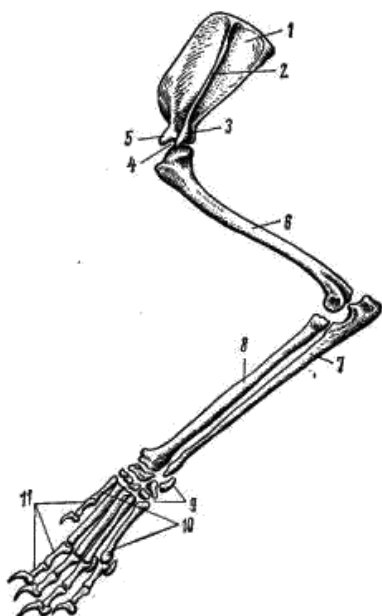


Рис. 152. Передня кінцівка ссавців

1 – лопатка; 2 – гребінь лопатки; 3 – апроксимальний відросток; 4 – суглубова западина; 5 – коракоїдний відросток; 6 – плечова кістка; 7 – ліктьова кістка; 8 – променева кістка; 9 – зап'ясток; 10 – п'ясток; 11 – фаланги пальців

Завдання 5. Вивчити будову тазового пояса та нижніх кінцівок (рис. 153).

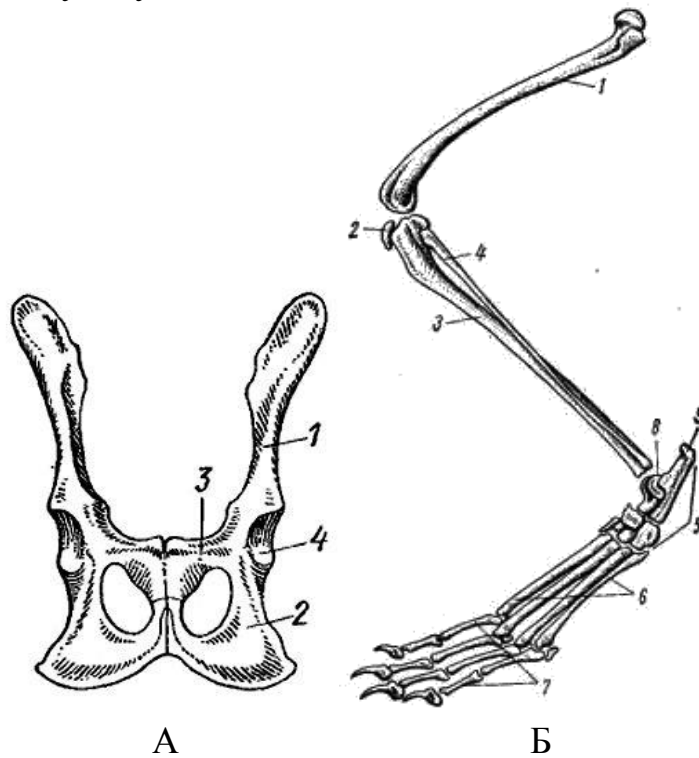


Рис. 153. Тазовий пояс лисиці

А – тазовий пояс: 1 – клубова кістка; 2 – сіднична кістка; 3 – лобкова кістка; 4 – вертлюжна западина. Б – нижня кінцівка: 1 - стегнова кістка; 2 - колінна чашечка; 3 - велика гомілкорова кістка; 4 - мала гомілкорова кістка; 5 – зап'яско; 6 – плесно; 7 - фаланги пальців; 8 - таранна кістка; 9 - п'яtkова кістка

Завдання 6. Вивчити типи кінцівок ссавців (рис.154).

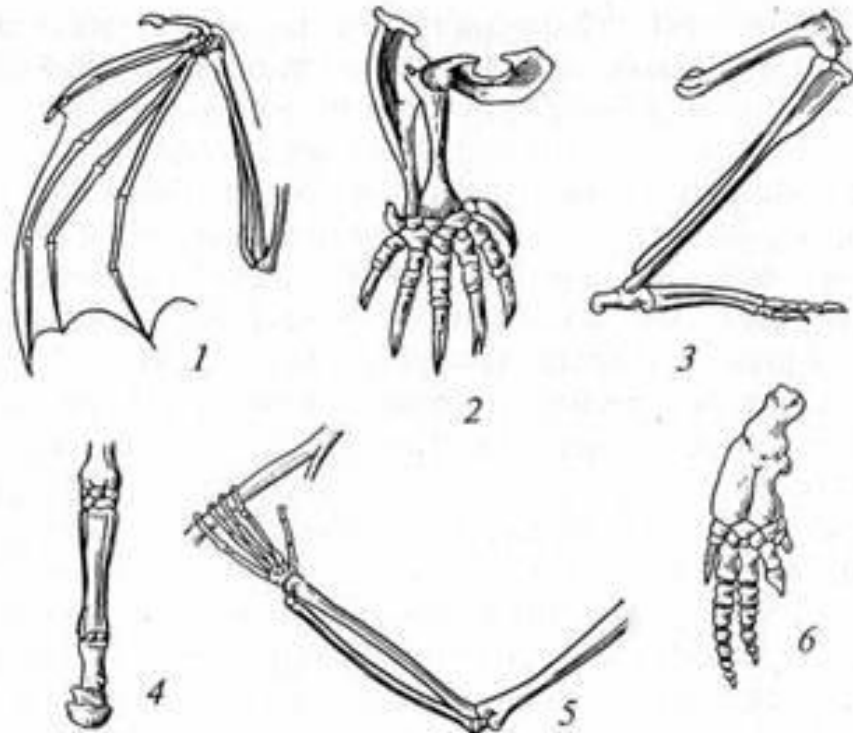


Рис. 154. Особливості будови кінцівок ссавців різних екологічних груп
1 - крило кажана; 2 - лапа крота; 3 - задня нога кенгуру; 4 - нога коня; 5 - рука орангутана; 6 - ласт дельфіна

Завдання 7. Вивчити будову черепа ссавців (рис. 155).

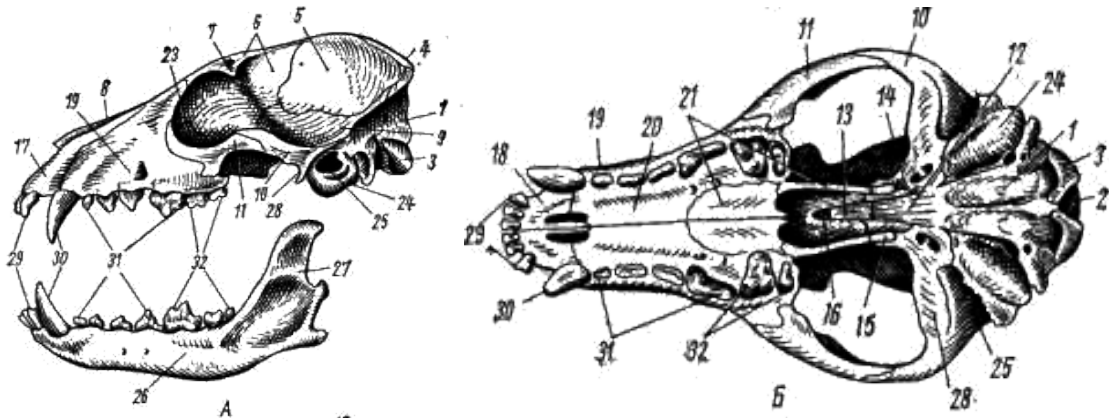


Рис. 155. Череп лисиці

А - збоку; Б - знизу: 1 - потилична кістка, 2 - великий потиличний отвір, 3 - потиличний виросток, 4 - міжтім'яна кістка, 5 - тім'яна кістка, 6 - лобова кістка, 7 - надчочнямковий відросток лобової кістки, 8 - носова кістка, 9 - скронева кістка, 10 - виличний відросток скроневої кістки, 11 - вилична кістка, 12 - основна клиноподібної кістки, 13 - передня клиноподібна кістка, 14 - крило-клиноподібна кістка, 15 - крилоподібна кістка, 16 - леміш, 17 - міжщелепова кістка, 18 - піднебінний відросток міжщелепової кістки, 19 - верхньощелепова кістка, 20 - піднебінний відросток верхньощелепової кістки, 21 - піднебінна кістка, 22 - гратчаста кістка з носовими раковинами, 23 - слізна кістка, 24 - слуховий барабан, 25 - зовнішній слуховий прохід, 26 - зубна кістка, 27 - вінцевий відросток зубної кістки, 28 - місце зчленення нижньої щелепи, 29 - різці, 30 - ікла, 31 - передкутні зуби, 32 - кутні зуби

Завдання 8. Розглянути типи зубів ссавців (рис. 156)

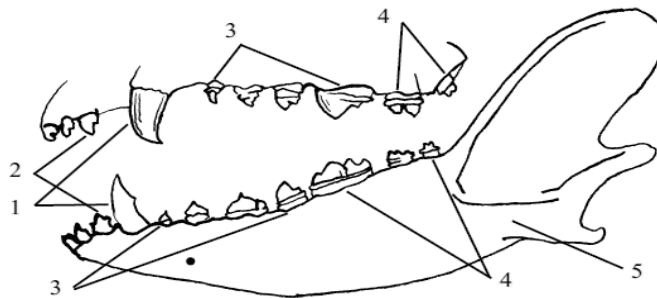


Рис. 156. Типи зубів у ссавців

1 – ікла; 2 - різці; 3 - перед кутні; 4 - кутні.

Завдання 9. Розглянути типи зубних систем ссавців (рис. 157).

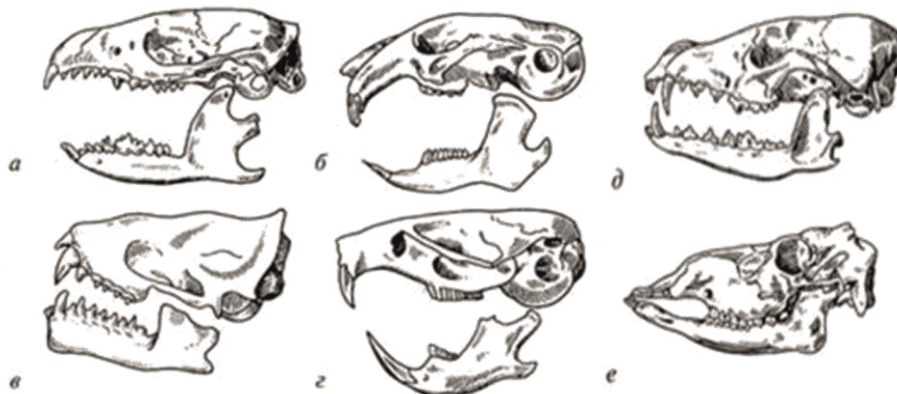


Рис. 157. Різні типи зубних систем ссавців

а – комахоїдні (їжак); б – зайцеподібні (пищуха); в – рукокрилі (вечірниця); г – гризуни (полівка); д – хижаки (вовк); е – парнокопитні (олень)

Завдання 7. Вивчити основні групи м'язів ссавців (рис. 158).

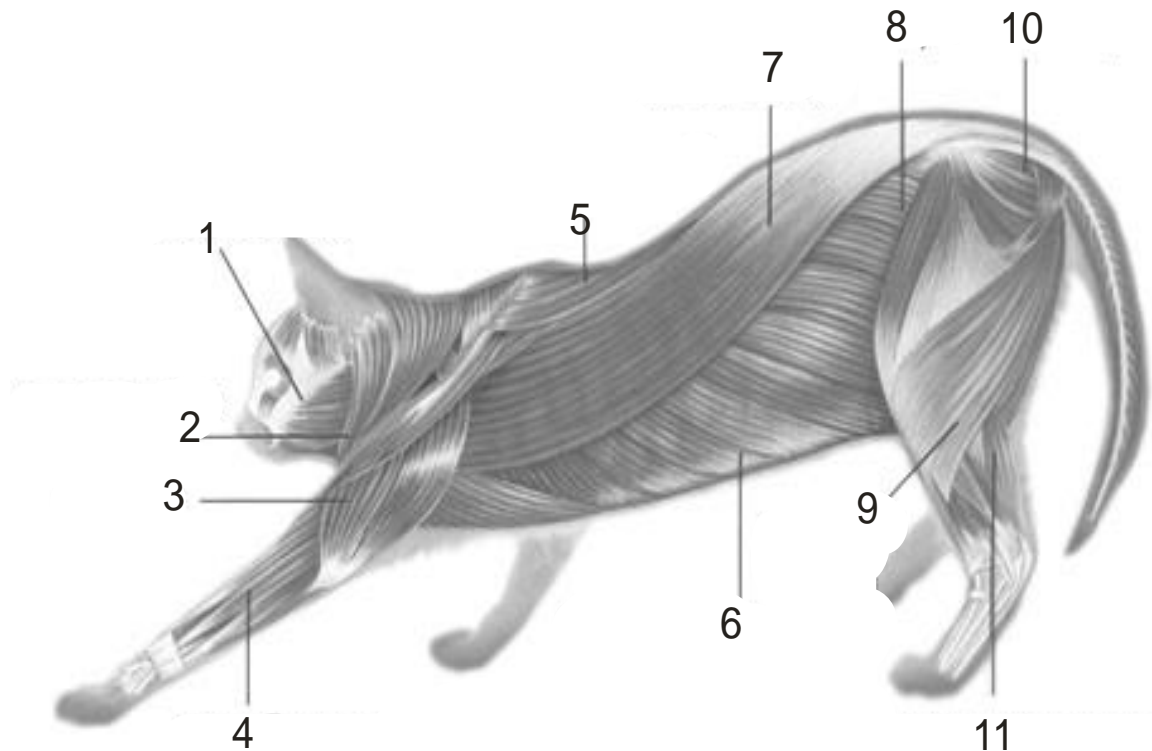


Рис. 158. М'язова система ссавців

1 - щелепні м'язи; 2 - дельтовидні м'язи; 3 – трицепс; 4 - розгиначі пальців; 5 - трапецеподібний м'яз; 6 - косі м'язи живота; 7 - м'язи спини; 8 - кравецькі м'язи; 9 - двоголовий м'яз живота; 10 - сідничні м'язи; 11 - литковий м'яз.

Лабораторна робота 22 **КЛАС ССАВЦІ. ВНУТРІШНЯ БУДОВА**

Особливість внутрішньої будови ссавців полягає у високій спеціалізації та досконалості будови всіх систем органів. Травний тракт ссавців починається ротовим отвором, відмежованим губами, характерними лише для представників цього класу. Між губами і зубами утворюється передротний простір, за яким розміщується *ротова порожнина*. Майже всю ротову порожнину займає рухомий *м'язовий язик*. У ротову порожнину відкриваються численні протоки *слинних залоз*, що розміщуються в стінках ротової порожнини. Серед них найголовніші такі: *язикові, піднебінні, щічні, губні* тощо. Склепіння ротової порожнини утворює *тверде піднебіння*, яке має на своїй поверхні поперечні піднебінні валики. На задньому боці піднебіння розташоване *м'яке піднебіння*. За м'яким піднебінням міститься *глотка*, в яку відкриваються отвори *хоан* та *євстахієвих труб*. Безпосередньо за глоткою починається *стравохід*, відділ кишкової трубки, який служить виключно для проходження їжі.

Шлунок ссавців відзначається особливим розвитком і диференціацією залоз. У різних груп ссавців шлунок буває різної форми і досягає різного ступеня диференціювання. За шлунком йде кишковий тракт, який

складається з двох відділів: тонкої та товстої кишок. Передня частина тонкої кишки має назву *дванадцятипалої*, у петлі якої розміщується велика дифузна *підшлункова залоза*. Дванадцятипала кишка переходить у тонку. Остання поділяється на *порожню* та *клубову*, які практично маловідмінні одна від одної. В місці переходу тонкої кишки в товсту у рослиноїдних ссавців утворюється досить містка *сліпа кишка*. Товста кишка переходить у *коротку пряму*, а остання відкривається анальним отвором назовні. З внутрішніх органів заслуговує на увагу велика п'ятилопатева *печінка* з трьома вивідними протоками, що об'єднуються в загальний *печінковий*. На одному з вивідних протоків розміщений *жовчний міхур*. У пацюків жовчний міхур відсутній.

Характерною особливістю ссавців є *легеневе дихання* і лише частково – *шкірне*. Поступає повітря в легені через повітроносні шляхи носової порожнини, носоглоточні канали, гортань, трахею і бронхи. Для гортані ссавців характерна поява спереду її *надгортанника* та *щитовидного хряща*. З інших хрящів гортані слід назвати *персневидний* та пару *черпаловидних*. Ці хрящі з'єднані між собою рухомо. Між щитовидним і черпаловидними хрящами у вигляді згорток елизевої оболонки розміщуються *голосові зв'язки*. Бронхи розгалужуються на *бронхіоли*, які закінчуються *альвеолами*. У пацюка, як і у інших ссавців, легені поділені на частки, ліва – на дві, права – на три. Легені розміщені в грудній порожнині, яка відділена мускульною *діафрагмою* від черевної. *Серце* у ссавців, як і у птахів, чотирикамерне, вкрите серозною оболонкою, що являє собою внутрішній листок. Від *лівого шлуночка* відходить єдина *дуга аорти*, яка йде прямо вгору, потім загинається вліво і назад. У пацюка *ліва підключична* і *сонна артерії* відходять від дуги аорти самостійно, праві – від *безім'янного стовбура*.

Залози внутрішньої секреції, які добре помітні під час розтину ссавців, такі: *щитовидна*, що розміщена спереду верхньої частини гортані. Гормон цієї залози – *тироксин* впливає на процеси обміну речовин, ріст та розвиток тварин, *дводоль-часту зобну залозу*, велика частка якої лежить, над серцем. У молодих тварин під час їх росту ця залоза досягає значних розмірів, але з віком вона інволює; *навколонишкові залози* топографічно пов'язані з нирками. *Підшлункова* і *статеві залози* функціонують частково, як залози внутрішньої секреції. У ссавців, як і у всіх амніот, процес виведення з організму кінцевих продуктів обміну речовин здійснюється парною *метанефричною ниркою*, яка має гладеньку поверхню і являє собою бобовидний компактний орган. У нирці відрізняють зернисту зовнішню *коркову (сечовидільну)* речовину і серцевинну *мозкову (вивідну)* речовину. Остання сосочком відкривається в резервуар – *ниркову лоханку*. Звідси починається *сечоточник*, що впадає в *сечовий міхур*. Назовні сеча у самиць виводиться через коротке переддвер'я піхви, а у самців – через сечостатевий канал, що відкривається на кінці копулятивного органа.

Статеві органи самця мають парні *сім'яники*, які у пацюка перед розмноженням опускаються в *мошонку*. Безпосередньо до сім'яників прилягають їх *придатки*, від яких відходять *сім'япроводи*. Парні сім'япроводи відкриваються в сечовидільний канал. У своїй кінцевій частині сім'япроводи

розширюються в *сім'яні пухирці*. Навколо шийки сечового міхура розташована часточка – *передміхурова залоза*. У пацюка статевий член складається з трьох печеристих тіл і має всередині невелику кісточку. Статевий апарат самки ссавців складається з пари *яєчників* та пари *фаллопієвих труб (яйцеводи)*, які сполучаються з *маткою*. Кожний ріг її відкривається в порожнину піхви самостійним отвором, тому таку матку звать *подвійною*. У інших видів ссавців у залежності від ступеня зростання яйцеводів розрізняють матки: дворогі, двороздільні та прості. Якщо самка пацюка вагітна, то місця прикріплення зародку в матці помітно гіпереновані (червоні). На розрізі такої матки добре видно дисковидну плаценту і зародкові оболонки. Плацента – послід – спеціальний тимчасовий орган зв'язку плода з тілом матері. Він закладається зростанням зовнішньої зародкової оболонки, або хоріона, із стінкою матки. Ембріон через плаценту одержує з крові матері кисень та поживні речовини і виділяє в неї продукти розпаду і вуглекислоту. Після родів у стінці матки на місці імплантації ембріонів залишаються так звані плацентарні плями, кількість яких свідчить про число малят у приплоді.

ХІД ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ

1. Вивчення топографії внутрішніх органів.

а) Ножицями і пінцетом зробіть на череві пацюка Поздовжній розріз шкіри від анального отвору до підборіддя. Відокремте шкіру від м'язів і розтягніть її в боки. Зробіть вздовж середньої лінії поздовжній розріз, другий - через черевну і грудну мускулатуру (разом з грудною клітиною) до шийного відділу. Розгляньте взаємне розміщення внутрішніх органів.

2. Розгляд внутрішніх органів,

б) Починайте розгляд з передньої частини тіла. Знайдіть досить великі білуваті слинні залози, які розміщуються у вигляді поперечного пояса в області задніх кінців нижньої щелепи. Розріжте по центру залозу та тонкий шар мускулатури і відкрийте трахею, знайдіть тут зону інтенсивного кровопостачання, яка лежить біля щитовидного хряща. Саме тут міститься щитовидна залоза, яку досить легко побачити, повертаючи пінцетом трахею навколо її поздовжньої осі органів, які лежать у грудній порожнині.

в) Знайдіть жироподібну зобну залозу, що прилягає до серця. Зніміть навколосерцеву сумку і зобну залозу, після чого розгляньте добре помітні передсердя і шлуночки. Зверніть увагу на легеневу артерію, що відходить від правого шлуночка.

г) Видаліть серце, під яким розгляньте трахею, бронхи і легені блідо-рожевого кольору. Нижче легенів подивіться мускульну перегородку тіла - діафрагму, через яку на спинному боці проходить низхідна аорта і нижня порожниста вена.

д) Маючи вже певний досвід розтину і вивчення внутрішньої будови тварин інших класів, розгляньте самостійно травну систему пацюка.

е) Вийміть з порожнини тіла кишечник і приступайте до розгляду видільної і статеві систем. Починайте розгляд з нирки. Знайдіть над нею округле блідо-рожеве тіло - надниркову залозу та добре помітний сечопровід, що тягнеться до сечового міхура. Відшукайте сім'яники, що лежать у самців по боках від сечового міхура.

3. Детальне вивчення будови окремих органів.

а) Зробивши ланцетом поперечний розтин через шлуночки серця, знайдіть порожнину лівого і правого шлуночків, зверніть увагу на характер розміщення шлуночків і порівняйте з серцем птаха.

б) Тепер на поздовжньому розрізі нирки розгляньте її будову.; Знайдіть коркову (більш темну) і мозкову речовину, а також лоханку.

б) Якщо відпрепарована вами тварина - вагітна самка, зробіть ножицями поздовжній розріз через матку, щоб ознайомитися з плацентою і зародковими оболонками.

РОЗГЛЯНУТИ РИСУНКИ ТА ВИВЧИТИ ВНУРІШНЮ БУДОВУ ССАВЦІВ

Завдання 1. Вивчити топографію внутрішніх органів ссавців (рис. 159).

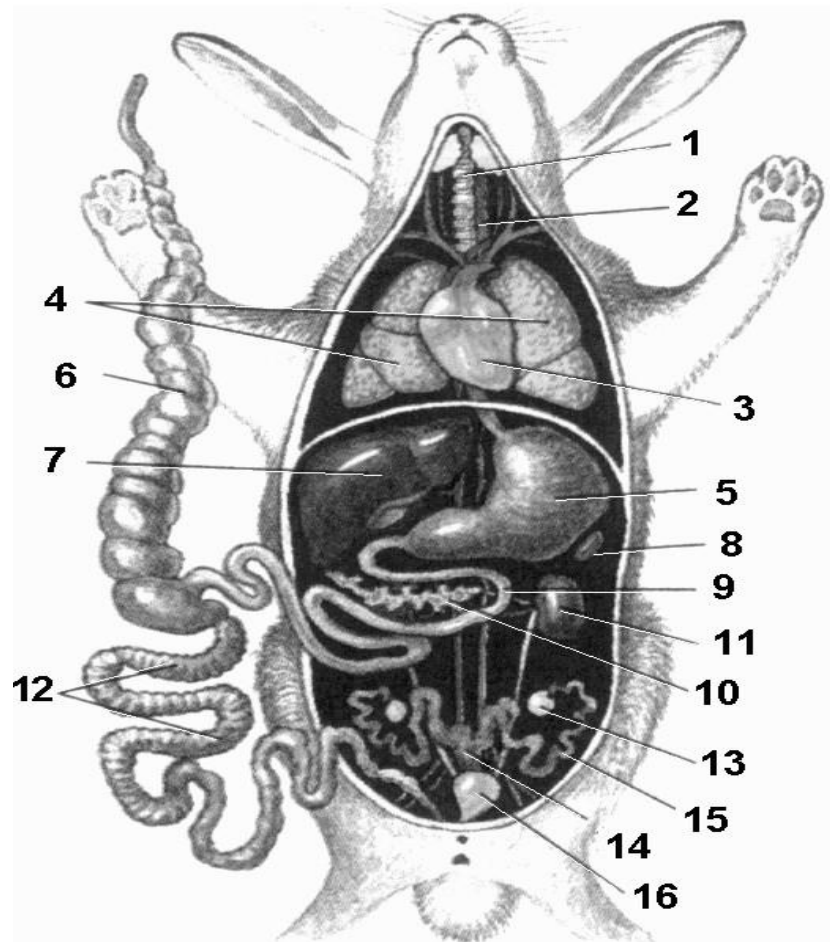


Рис. 159. Топографія внутрішніх органів ссавців.

1 - трахея; 2 - стравохід; 3 - серце; 4 - легені; 5 - шлунок; 6 - сліпа кишка; 7 - печінка; 8 - селезінка; 9 - тонка кишка; 10 - підшлункова залоза; 11 - нирка; 12 - товста кишка; 13 - яєчник; 14 - матка; 15 - яйцепровід; 16 - сечовий міхур.

Завдання 2. Вивчити розміщення слинних залоз ссавців (рис. 160).

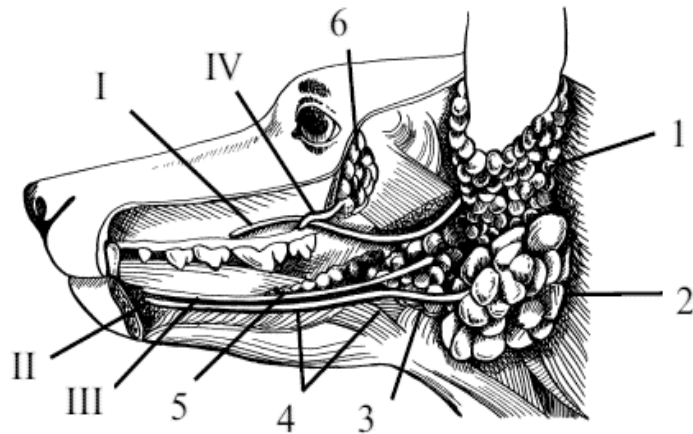


Рис. 160. Слинні залози собаки

1 – навколо вушна; 2- підщелепна; 3 – довгопротокова під’язична; 4 - під’язична; 5 – короткопротокова під’язична; 6 – орбітальна; I-IV – вивідні протоки слинних залоз

Завдання 3. Вивчити будову травної системи (рис. 161).

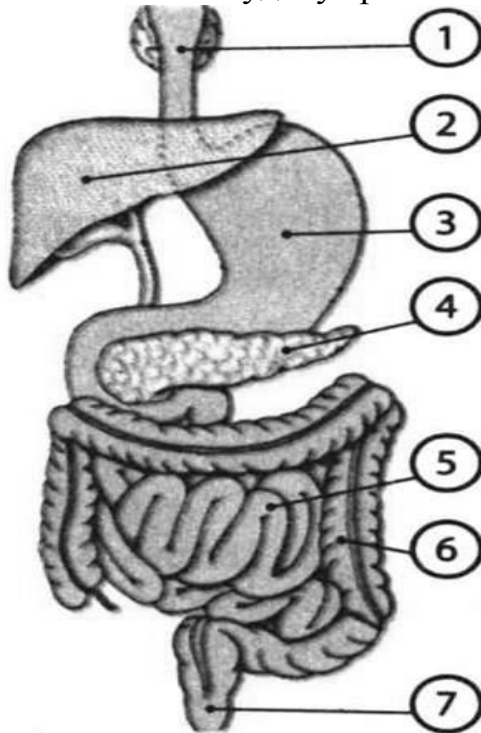


Рис. 161. Травна система ссавців:
1 – стравохід; 2 – печінка; 3 – шлунок; 4 – підшлункова залоза; 5 - тонка кишка; 6 - товста кишка; 7 - пряма кишка

Завдання 4. Вивчити будову шлунка жуйних ссавців (рис. 163).

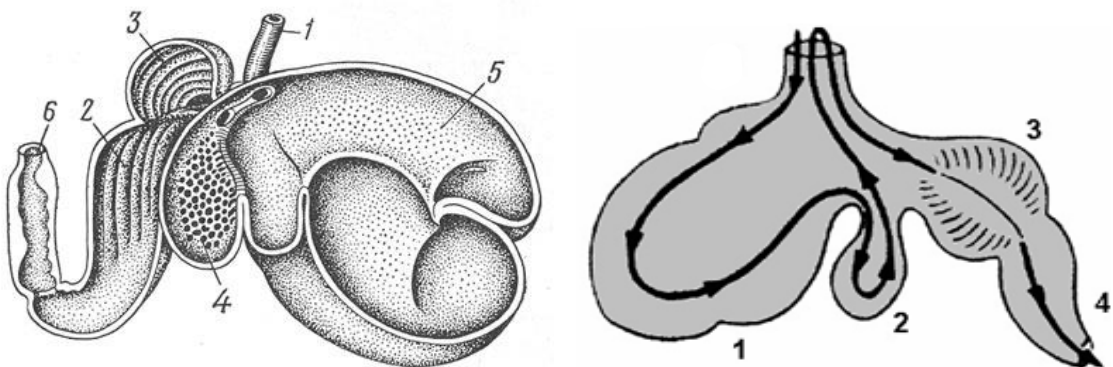


Рис. 163. Будова шлунка вівці та схема руху їжі

1 – стравохід; 2 – сичуг; 3 – книжка; 4 – сітка; 5 – рубець; 6 – пілоричний відділ

Завдання 5. Вивчити будову шлунків різних ссавців (рис. 162)

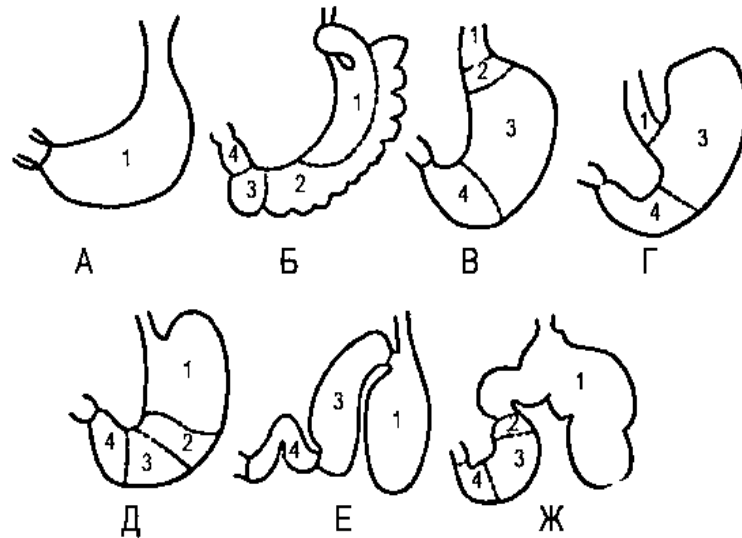


Рис. 162. Типи шлунків ссавців

А – єхидна; Б – кенгуру; В – людина; Г – заєць; Д – даман; Е - дельфін; Ж – бик: 1 – багат шаровий епітелій; 2 – одношаровий епітелій; 3 – епітелій з фундальними залозами; 4 – епітелій з пілоричними залозами

Завдання 6. Вивчити будову кровоносної системи ссавців (рис. 164).

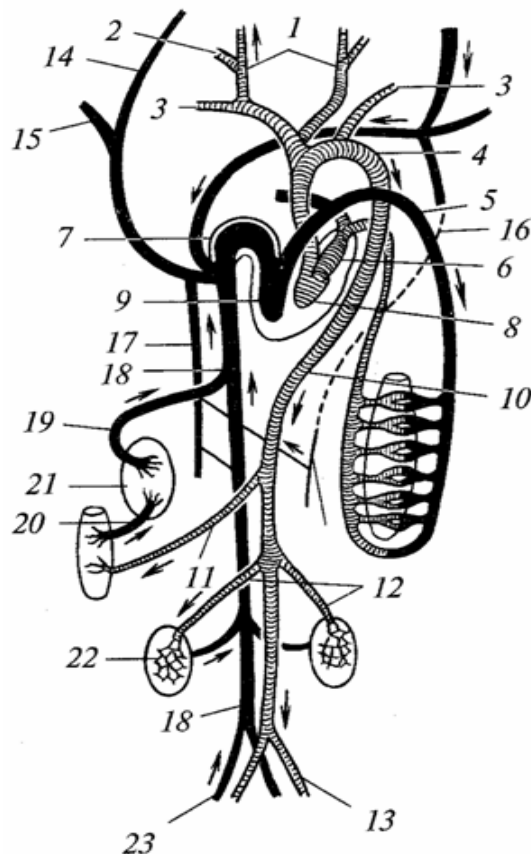


Рис. 164. Кровоносна система ссавців

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 – нутрощева 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 - ворітна вена печінки, 21 - печінка, 22 - нирка, 23 - клубова вена.

Завдання 7. Розглянути будову серця ссавців (рис. 165).

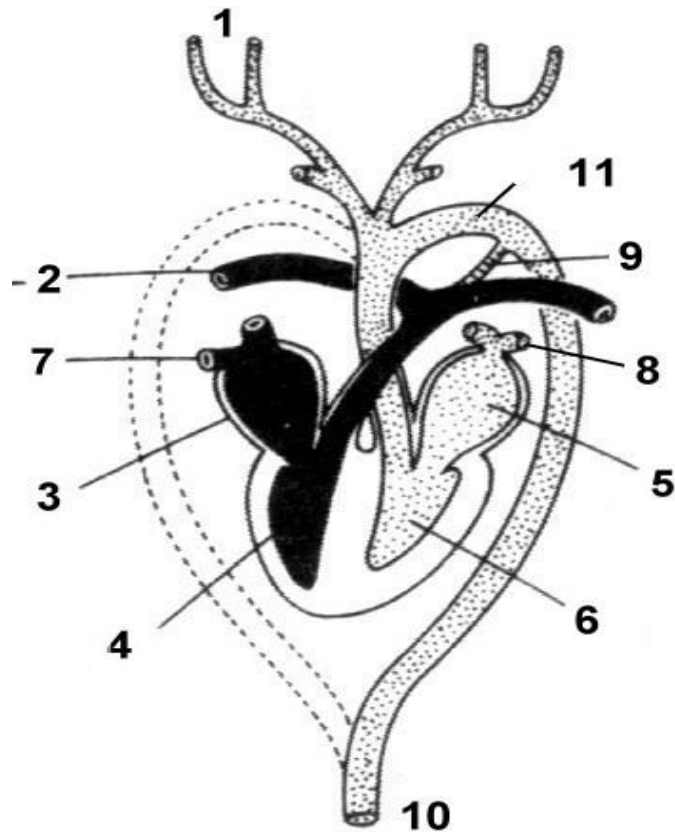


Рис. 165. Будова серця ссавців

1 – сонні артерії, 2 – легеневі артерії, 3 – праве передсердя, 4 – правий шлуночок, 5 - ліве передсердя, 6 – лівий шлуночок, 7 – порожнисті вени, 8 – легеневі вени, 9 – підключична артерія, 10 – спинна аорта, 11 – ліва дуга аорти.

Завдання 8. Вивчити будову легень ссавців (рис. 166).

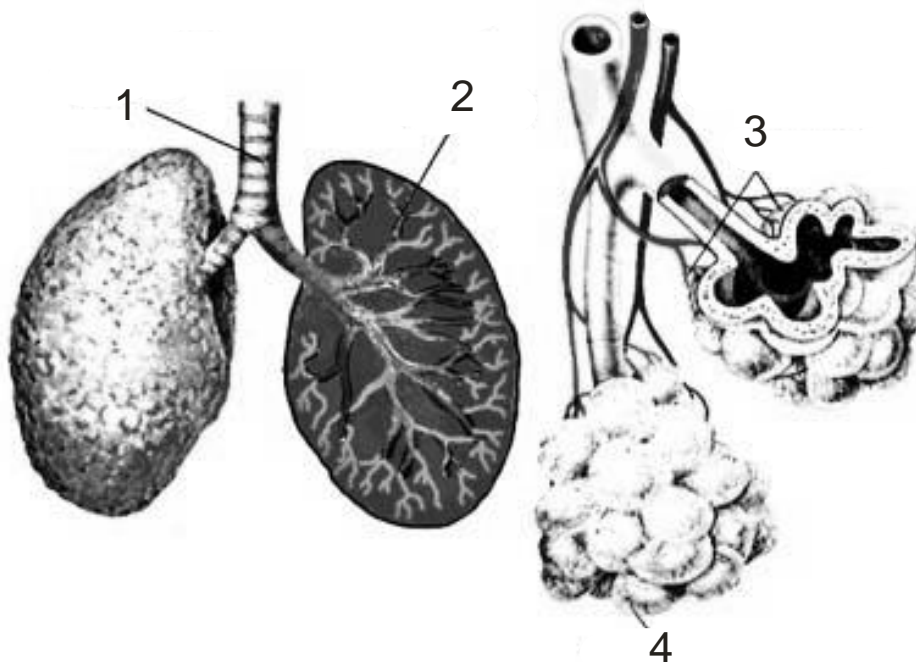


Рис. 166. Дихальна система ссавців

1 – трахея; 2- легеня; 3 – бронхи; 4 - бронхіоли

Завдання 9. Вивчити будову сечостатевої системи ссавців (рис. 167).

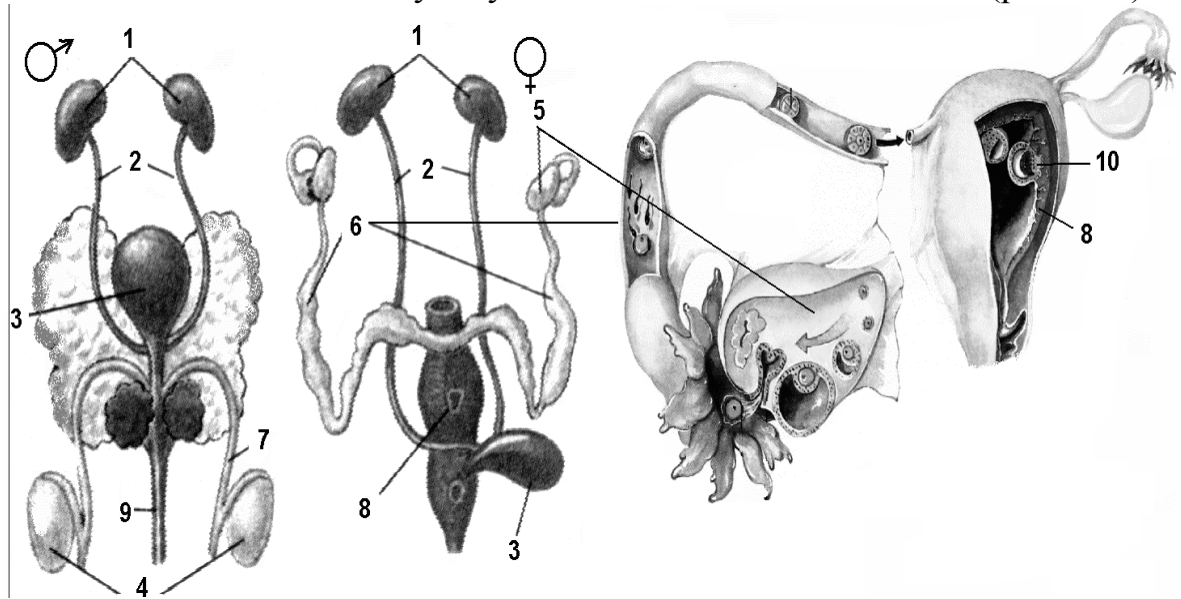


Рис. 167. Сечовидільна система ссавців

1 – нирки; 2 – сечоводи; 4 – сім'яники; 5 – яєчник; 6 – яйцепровід; 7 – сім'япровід;
8 – матка; 9 – сім'явивідний канал

Завдання 10. Вивчити будову нирок ссавців (рис. 168).

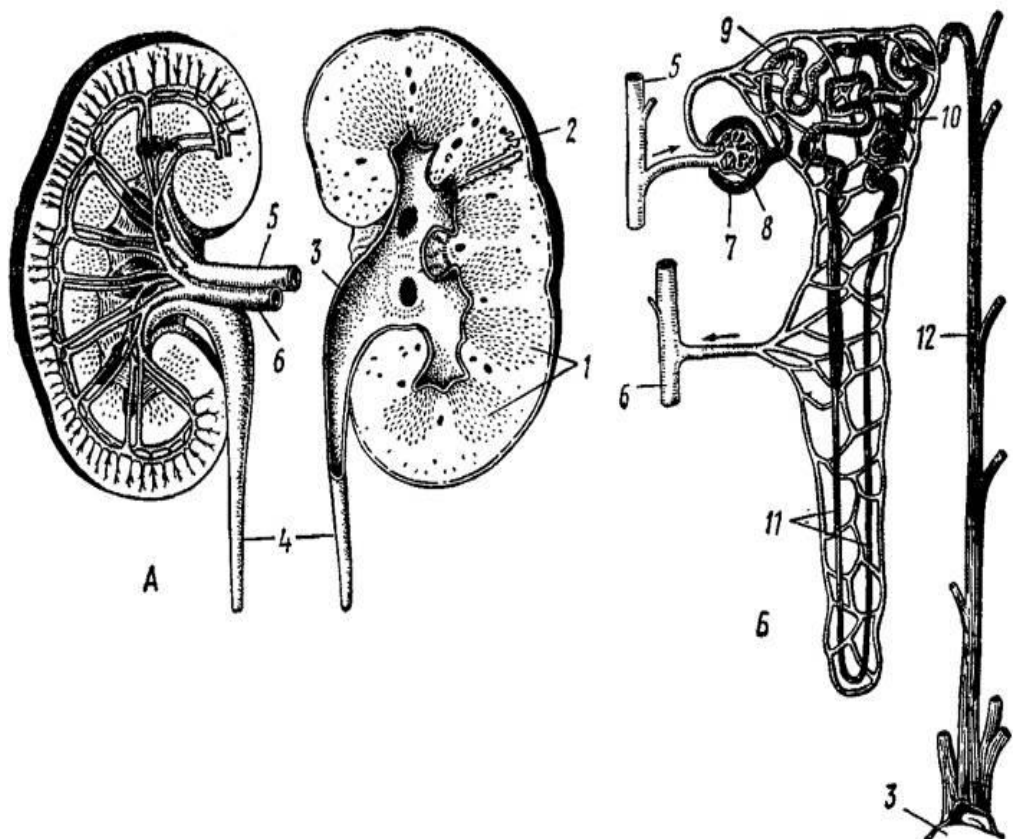


Рис. 168. Нирка ссавців

A - переріз через; *Б* - схема циркуляції крові в нирці:

1 - ниркові піраміди; 2 - положення нефрона; 3 - ниркова миска; 4 - сечовід; 5 - ниркова артерія; 6 - ниркова вена; 7 - боуменова капсула; 8 - судинний клубочок; 9 - проксимальний і 10 - дистальний звивисті відділи ниркового канальця; 11 - петля Генле; 12 - збіральний канал.

Завдання 8. Вивчити нервову систему ссавців (рис. 169).

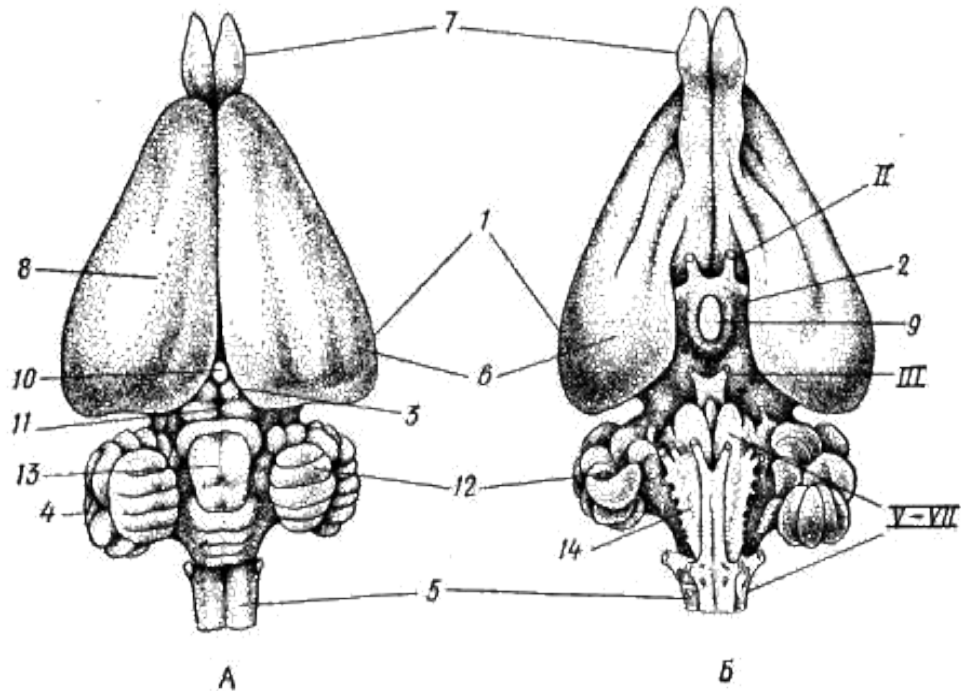


Рис. 313. Головний мозок кролика

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 – четвероверхів'я, 12 - півкулі мозочка, 13 - черв'ячок мозочка, 14 - піраміди, II, III, V- VII - головні нерви.

Завдання 9. Вивчити будову органів нюху ссавців (рис. 170)

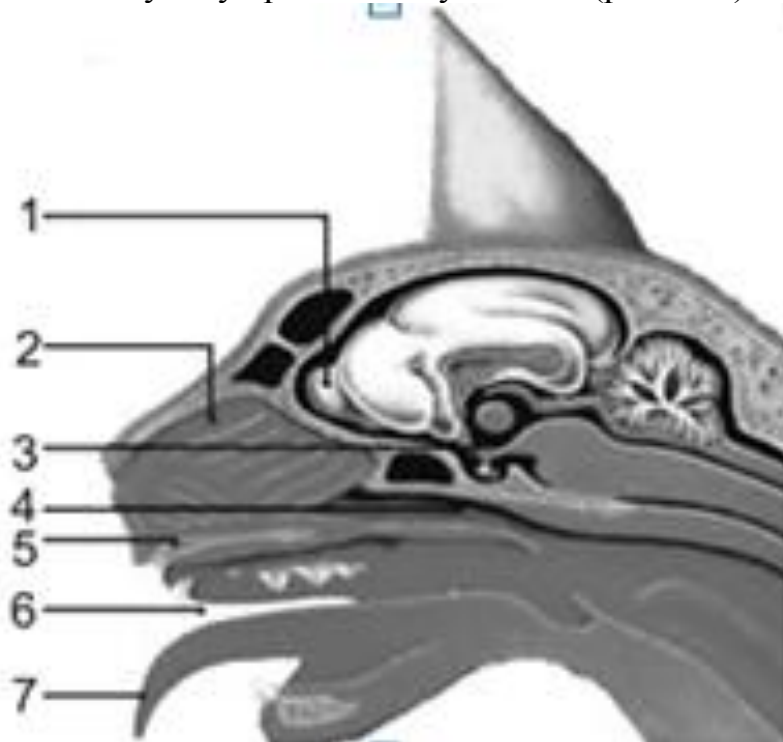


Рис. 170. Органи нюху ссавців

1 – центр нюху; 2 – слизова оболонка носа; 3 – гіпоталамус; 4 – носовий канал; 5 – орган Якобсона; 6 – паща; 7 - язик

Завдання 10. Розглянути будову вуха ссавців (рис. 171).

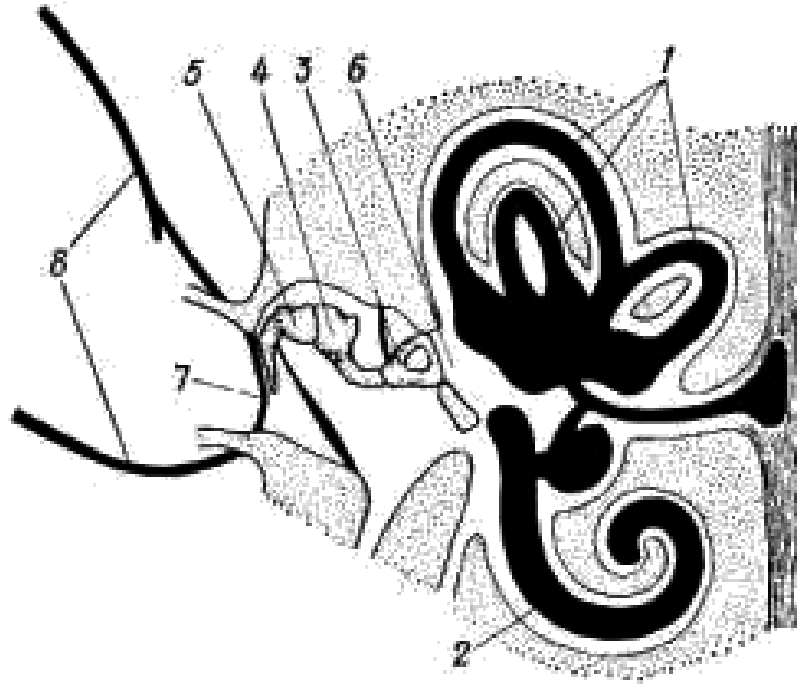


Рис. 171. Схема будови вуха ссавців

1 – напівколові канали; 2 – завиток; 3 – стременце; 4 – ковадло; 5 – молоточок; 6 – овальне вікно; 7 – барабанна перетинка; 8 – зовнішнє вухо.

Завдання 11. Розглянути будову ока ссавців (рис. 172).

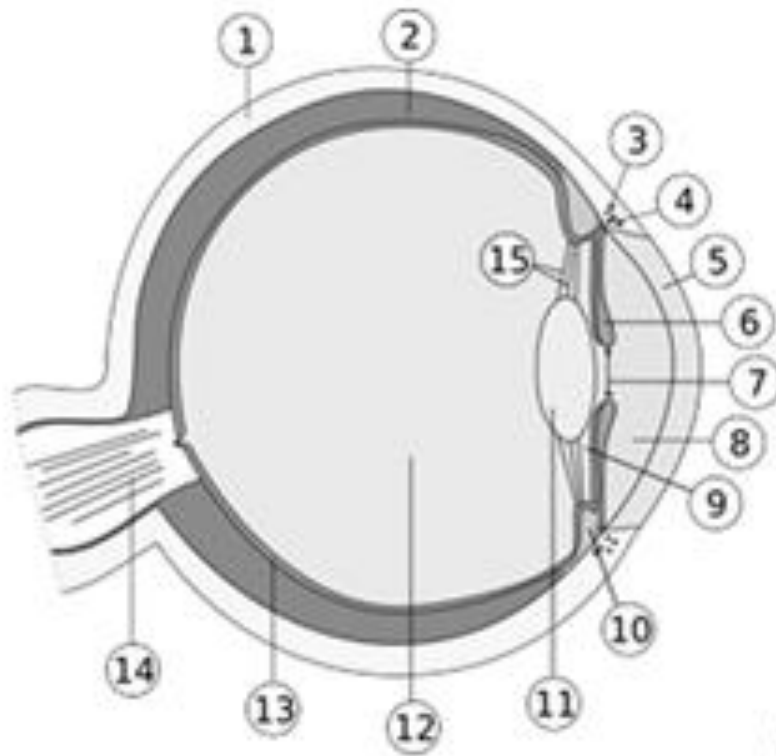


Рис. 172. Будова ока ссавців

1 – склера; 2 - судинна оболонка; 3 - канал шлемма; 4 - корінь райдужки; 5 – рогівка; 6 – райдужка; 7 – зіниця; 8 - передня камера ока; 9 - задня камера ока; 10 - вйчасте тіло;. 11 – кришталик; 12 - скловидне тіло;13 – сітківка;14 - зоровий нерв; 15 - зонулярні волокна

Лабораторна робота 23
СИСТЕМАТИКА ТА ВИЗНАЧЕННЯ ССАВЦІВ

Клас ССАВЦІ - MAMMALIA

Підклас ПЕРШОЗВІРІ – PROTOTHERIA

Ряд ОДНОПРОХІДНІ – MONOTREMATA

Підклас ЗВІРІ - THERIA

Інфраклас НИЖЧІ ЗВІРІ - METATHERIA

Ряд СУМЧАСТІ - MARSUPIALIA

Інфраклас ПЛАЦЕНТАРНІ або ВИЩІ ССАВЦІ – PLACENTALIA
seu EUTHERIA)

Ряд НЕПОВНОЗУБІ - EDENTATA

Ряд ДАМАНИ (ЖИРЯКИ) - HYRACOIDEA

Ряд ХОБОТНІ (СЛЮНИ) - PROBOSCIDEA

Ряд ТРУБКОЗУБІ - TUBULIDENTATA

Ряд ЯЩЕРИ (ПАНГОЛІНИ) - PHOLIDOTA

Ряд ШЕРСТОКРИЛИ - DERMOPTERA

Ряд КОМАХОЇДНІ - INSECTIVORA

Ряд ГРИЗУНИ - RODENTIA

Ряд ХИЖІ - CARNIVORA

Ряд ПРИМАТИ - PRIMATES

Ряд РУКОКРИЛІ - CHIROPTERA

Ряд КИТОПОДІБНІ - CETACEA

Ряд ЛАСТОНОГІ - PINNIPEDIA

Ряд СИРЕНИ - SIRENIA

Ряд МОЗОЛЕНОГІ - TYLOPODA

Ряд НЕПАРНОПАЛІ - PERISSODACTYLA

Ряд ПАРНОПАЛІ - ARTIODACTYLA

Ряд ЗАЙЦЕПОДІБНІ – LADOMORPHA

ВИЗНАЧЕННЯ ПРЕДСТАВНИКІВ ССАВЦІВ

Методика зняння морфометричних параметрів ссавців

Однією з важливих систематичних ознак багатьох видів ссавців служить величина їх тіла і його окремих частин. Тому видається за необхідне привести правила виконання промірів тіла цих тварин (рис. 173).

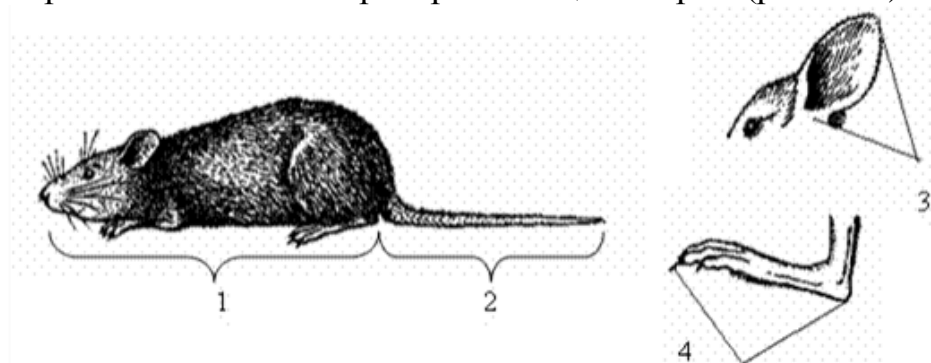


Рис. 173. Схеми промірів дрібних ссавців

Довжина ступні задньої кінцівки вимірюється (штангенциркулем, мірною лінійкою або стрічкою, в залежності від величини звіра) по прямій від заднього краю п'яти до кінця найдовшого пальця без кігтя. Довжина вуха визначається вимірюванням відстані від нижнього краю вирізки вушної раковини до її вершини без кінцевого волосся. Якщо вирізка вушної раковини знаходиться вище її основи, то довжину вуха вимірюють від основи до вершини вушної раковини з її тильного боку. При вимірі копитних ссавців рекомендується проводити ще додаткові проміри (рис. 174).

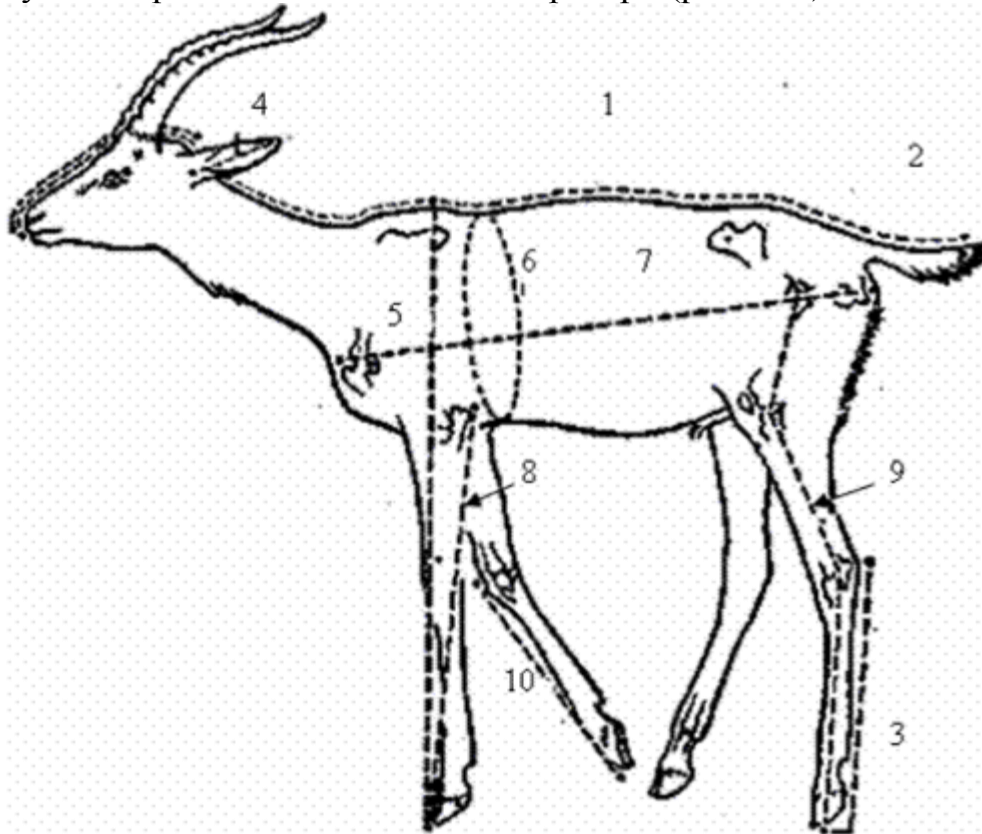


Рис. 174. Схема промірів копитних ссавців

1 – довжина тіла; 2 – довжина хвоста; 3- довжина ступні; 4 – довжина вуха; 5 – висота в холці; 6 – обхват тулуба; 7 – коса довжина тулуба; 8 – довжина передньої ноги; 9 – довжина задньої ноги; 10 – довжина кисті

Висота в холці визначається відстанню на витягнутій перпендикулярно вісі тіла тварини передній нозі від вищої точки зашийка до кінчика копита. Охоплення тулуба вимірюється стрічкою позаду основи передніх кінцівок. Коса довжина тулуба встановлюється проміром стрічкою відстані від переднього краю плечолопаткового суглобу до заднього виступу сідничного пагорба. Довжина передньої ноги вимірюється у витягнутому стані кінцівки стрічкою від вершини ліктьового суглобу до кінчика копита. Довжина задньої ноги вимірюється від маклока до кінця копита найдовшого пальця через колінний і п'ятковий суглоби.

Чимало таксономічних груп ссавців та їх види різняться за величиною черепа або його окремих частин. Тому при визначенні цих тварин часто доводиться виконувати ті чи інші краніологічні вимірювання, найбільш звичайними з яких є наступні (рис. 175):

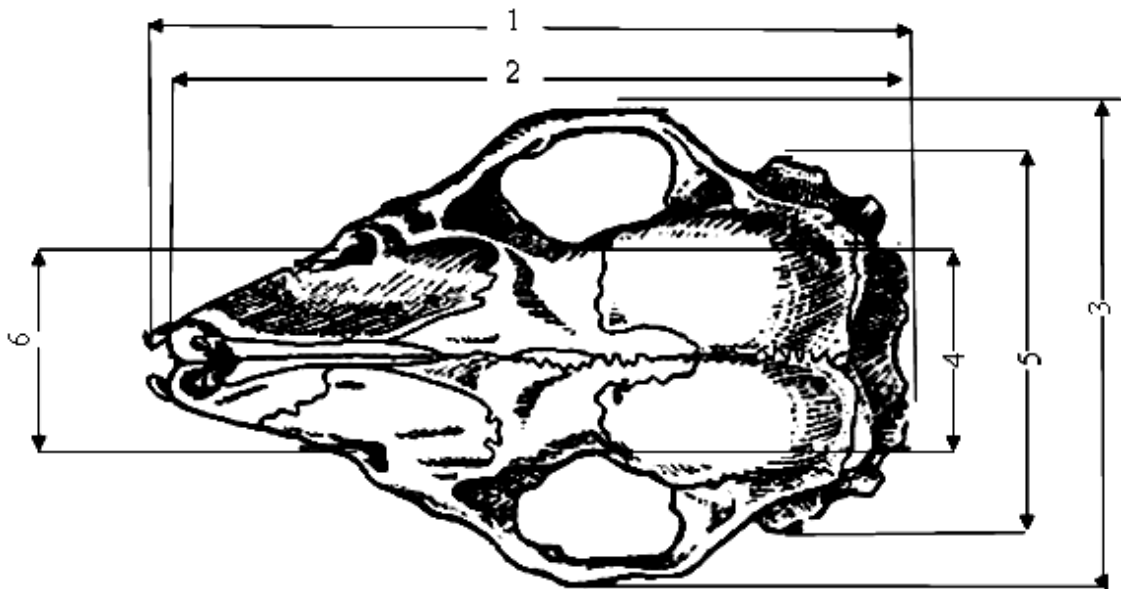


Рис. 175. Вимірювання черепів ссавців

1 – загальна довжина черепа; 2 – конділобазальна довжина; 3 – акуллова ширина; 4 – між окова ширина; 5 – ширина мозкового відділу; 6 – ширина носового відділу

Загальна довжина черепа - відстань від найбільш виступаючої вперед до найбільш видатної назад точки черепа. Конділобазальна довжина черепа - відстань від найбільш виступаючої вперед частини міжщелепних кісток до задньої поверхні потиличних виростків. Вилична ширина черепа - відстань між найбільш видатними в сторони точками бічних поверхонь виличних дуг. Міжкокова ширина черепа - ширина міжкокового проміжку в його найбільш вузькому місці. Ширина мозкового відділу черепа - відстань між найбільш визначними точками бічних сторін цього відділу черепа. Ширина носового відділу черепа - відстань між зовнішніми сторонами роstrуму черепа біля основи іклів. Крім цього з черепа знімають додаткові параметри (рис. 176).

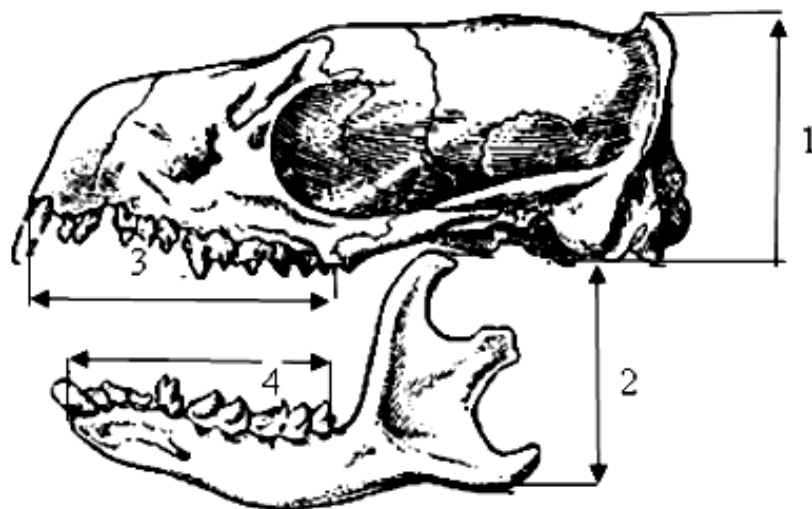


Рис. 176. Додаткові параметри черепа ссавців

1 – висота черепа; 2 – висота нижньої щелепи; 3 – альвеолярна довжина верхнього ряду зубів; 4 – альвеолярна довжина нижнього ряду зубів;

Висота черепа - відстань від найбільш низькорозташованої точки основи мозкового відділу черепа до найбільш високолежачої точки його своду. Альвеолярна довжина верхнього (або нижнього) ряду корінних зубів - відстань від переднього краю альвеоли переднього корінного зуба до заднього краю альвеоли останнього корінного зуба. Довжина носових кісток - відстань по прямій між найбільш визначними вперед і назад кінцями цих кісток. Висота нижньої щелепи - відстань від прогину її нижнього краю біля основи кутового відростка до вершини вінцевого відростка.

Важливими характеристиками ссавців є будова очниць (рис. 177).

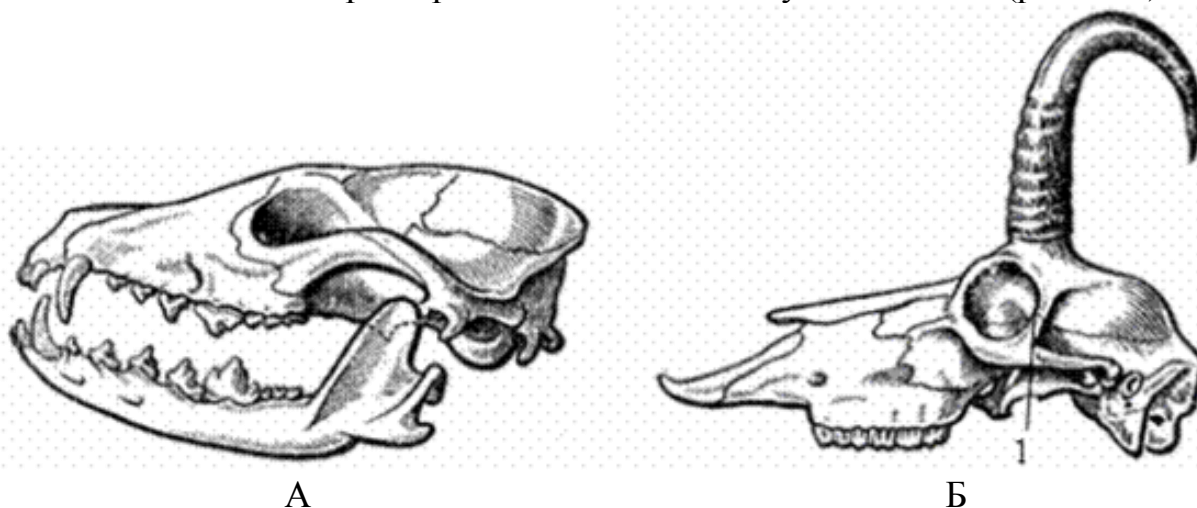


Рис. 177. Будова очниць черепів різних ссавців: вовка (А) і сарни (Б)
У хижих ссавців очниці не відокремлені від скроневої западини, а у копитних є кістковий місток (рис. Б,1).

Таблиця для визначення рядів класу ссавців

- 1 (12). Пальці на кінцях несуть кігті. Очніці черепа не відокремлені від скроневої западини кістковими містками (рис. 3.26, а). Довжина носових кісток менше ніж 100 мм.
- 2 (9). У нижній щелепі 2-3 пари різців. Ікла є. Зуби верхньої і нижньої щелеп розташовані суцільними рядами або між ними є невеликі проміжки, довжина яких значно менше довжини ряду корінних зубів.
- 3 (4). Морда витягнута в рухомий хоботок. Різці внутрішньої пари верхньої та нижньої щелеп зазвичай значно більше інших, якщо ж розміри всіх різців приблизно однакові, то зовнішні з них впритул прилягають до ікл.....**Комахоїдні (Insectivora).**
- 4 (3). Морда не витягнута в рухомий хоботок. Різці внутрішньої пари верхньої та нижньої щелеп за своєю величиною дорівнюють (або менше за інших) різців або вони відсутні. Між зовнішніми різцями і іклами верхньої щелепи є невеликий проміжок.
- 5 (6). Передні кінцівки перетворені в крила. Пальці їх, крім першого, сильно подовжені й з'єднані тонкою літальною перетинкою. Літальна перетинка з'єднує також передні кінцівки з задніми і останні з хвостом. Довжина третього пальця перевищує довжину тіла. Тверде небо черепа має спереду

широку і глибоку вирізку, внаслідок чого різці лівої і правої сторін верхньої щелепи розділені великим проміжком; внутрішня пара різців відсутня..

.....**Кажани (Chiroptera).**

6 (5). Передні кінцівки не перетворені на крила. Всі пальці значно коротше довжини тіла. Вирізки на передньому краї твердого неба черепа немає. Різці лівого і правого боків верхньої щелепи замикаються.

7 (8). Передні кінцівки не перетворені на ласти. Передні і задні кінцівки відокремлені від тулуба вище ліктьового і колінного суглобів. Пальці передніх ніг відокремлені один від одного. В зубних рядах, як правило, різко виділяються своєю величиною так звані хижацькі зуби (останні передньокорінні верхньої щелепи і перші задньокорінні нижньої щелепи). Якщо ж ці зуби не виділяються своїми розмірами, то довжина двох задніх корінних зубів верхньої щелепи менше їх ширини..

.....**Хижі (Carnivora).**

8 (7). Передні кінцівки мають вигляд ластів. Ліктьові і колінні суглоби сховані під шкірою тулуба і кінцівки відособлені не більше ніж з половини передпліччя і гомілки. Пальці передніх кінцівок зв'язані загальним шкірним покривом. Хижацькі зуби не виражені. Довжина двох задніх корінних зубів верхньої щелепи більше їх ширини

.....**Ластоногі (Pinnipedia).**

9 (2). У нижній щелепі тільки одна пара різців. Іклів немає. Різці верхньої щелепи відокремлені від її корінних зубів великим беззубим проміжком (діастемою), довжина якого більше довжини ряду корінних зубів. 10(11). У верхній щелепі позаду великих долотоподібних різців першої пари є невеликі стовпчикоподібні різці другої пари. З кожного боку нижньої щелепи розташовано по 5 корінних зубів.

.....**Зайцеподібні (Lagomorpha).**

11(10). У верхній щелепі позаду могутньо розвинених долотоподібних різців першої пари невеличких стовпчикоподібних різців другої пари немає. З кожного боку нижньої щелепи тільки по 3-4 корінних зуба.

.....**Гризуні (Rodentia).**

12 (1). Кінці пальців закінчуються копитами. Очниці черепа відокремлені від скроневиx западин кістковими містками. Якщо ж вони не відділені від скроневиx западин (кабан), то довжина носових кісток понад 100 мм.

13(14). На ногах по одному копиту. В верхніх щелепах з кожного боку по 3 різця долотоподібної форми. Очниці відокремлені від скроневиx западин кістковим містком. Всі корінні приблизно однакового розміру. Задні корінні мають пласку поверхню зі складним малюнком емалевих складок (лофодонтного типу).....

.....**Непарнопалі (Perissodactyla).**

14(13). На ногах по 4 або 2 копита, якщо їх 4, то передні значно більше задніх. У верхній щелепі зазвичай різців немає, якщо вони є, то очниця не відділена від скроневої западини. Корінні зуби лунчасті або горбкуваті; задні з них більше передніх.

Контрольні запитання

1. Загальна характеристика ссавців.
2. Будова шкіри ссавців.
3. Скелет ссавців.
7. Травна система ссавців.
5. Дихальна система ссавців.
6. Видільна система ссавців.
7. Кровоносна система ссавців.
8. Нервова система ссавців.
9. Статева система ссавців.
10. Розмноження та розвиток ссавців.
13. Значення ссавців у природі та житті людини.
14. Класифікація ссавців.
15. Порівняльна характеристика ссавців і плазунів.
16. Поширення ссавців по земній кулі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Биологический энциклопедический словарь // под ред. М.С. Гилярова.- М.: Советская энциклопедия. - 1989. - 864 с.
2. Буткалюк Т.О., Пінчук Н.В., Вергелес П.М., Окрушко С.Є., Коваленко Т.М., Чередниченко В.М.. Сільськогосподарська зоологія. Практикум для виконання лабораторних робіт. - Вінниця, 2014. -197с.
3. Булахов В. Л., Новіцький Р. О., Гассо В. Я., Пахомов О. Є. Зоологія хордових: Навч. посібник. - Д.: ДНУ, 2009. - 128 с.
4. Бурко, Л. Д. Зоология позвоночных : курс лекций / Л. Д. Бурко. Минск : БГУ, 2006. — 236 с.
5. Доля М.М., Покозій Й.Т. Практикум із зоології. - К.: Урожай. - 1996. – 144 с.
6. Держинский Ф.Я. Зоология позвоночных : учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / Ф.Я.Держинский, Б.Д.Васильев, В. В.Малахов. — М. : Издательский центр «Академия», 2013. — 464 с.
7. Жизнь животных. - Т.4, Ч.1. – Рыбы //Под ред. Т. С. Расса. -М.: Просвещение. - 1971. - 655 с.
8. Жизнь животных. - Т. 4, Ч. 2. - Земноводные, пресмыкающиеся // под ред. А. Г. Банникова. - М.: Просвещение. - 1969. - 487 с.
9. Жизнь животных. -Т.5. – Птицы //Под ред. Н.А. Гладкова, А.В. Михеева. -М.: Просвещение. - 1970. - 611 с.
10. Жизнь животных. - Т. 6. - Млекопитающие, или звери //Под ред. С.П. Наумова и А.П. Кузякина. - М.: Просвещение. - 1971. - 627 с.
11. Ковальчук Г.В. Зоологія з основами екології. – Суми: Вища школа, 1988. -313 с.
12. Ковальчук Г.В. Зоологія з основами екології. – Суми: Університетська книга, 2003. - 591с.
13. Константинов В.М., Шаталова С.П., Бабенко В.Г. и др. Лабораторный практикум по зоологии позвоночных: Учеб, пособие для студ. высш. пед. учеб, заведений / В. М. Константинов, С. П. Шаталова, В. Г. Бабенко и др.; Под ред. В.М. Константинова. М.: Издательский центр «Академия», 2001. — 272 с.
14. Крочко Ю.І. Практикум з зоології хребетних (Анатомічна частина): авчальний посібник для студентів біологічних факультетів державних університетів. -Ужгород: ВАТ "Патент", 1999. - 200 с.
15. Кузнецов Б.А. Определитель позвоночных животных фауны СССР.-Ч. 2. Птицы. - М.: Просвещение. - 1974. - 286 с.
16. Кузнецов Б.А. Определитель позвоночных животных фауны СССР.-Ч. 3. Птицы. - М.: Просвещение. - 1975. - 208 с.
17. Кузнецов Б.А., Чернов А.З., Катанова Л.Н. Курс зоологии. - М.: Агропромиздат. - 1989. - 399 с.
18. Лукин Е.И. Зоология. - М.: Агропромиздат. - 1989. - 384 с.

19. Лукин Е. И. Зоология: Учебник для студентов зооинженерных и зооветеринарных вузов и факультетов. — 2-е изд., перераб. и доп. М.: Высш. школа, 1981.—400 с.,
20. Наумов С.П. Зоология позвоночных. - М.: Просвещение. - 1973. - 424 с.
21. Наумов Н.П., Карташев Н.Н. Зоология позвоночных. - Ч.1. - М.: Высшая школа. - 1979. - 333 с.
22. Наумов Н.П., Карташев Н.Н. Зоология позвоночных. - Ч.2. - М.: Высшая школа. - 1979. - 272 с.
23. Определитель позвоночных животных фауны СССР. - Ч. 1. Круглоротые, рыбы, земноводные, пресмыкающиеся. - М.: Просвещение. — 1974. - 190 с.
24. Савчук М.П. Зоологія безхребетних. – Київ: Вища школа, 2002. – 308 с.
25. Самарський С.Л. Зоологія хребетних. – Київ: Вища школа, 1976. – 459 с.
26. Сенік А.Ф., Кулаківська О.П. Зоологія з основами екології. – Львів: Каменярь, 2008. - 287с.
27. Талпош В.С. Зоологія. Словник – довідник. Поняття. Терміни.– Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2000. - 240 с.
28. Хадорн Э., Венер Р. Общая зоология: перевод с нем. - М.: Мир. - 1989. – 528 с.
29. Царик Й.В., Леснік В.В., Яворський І.П., Горбань І.М., Сребродольська Є.Б. Зоологія хребетних: Навчальний посібник - Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2006.

ДОДАТОК 1.

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. ГОЛОВОХОРДОВІ ТА ПОКРИВНИКИ

Вступ до дисципліни “Зоологія (зоологія хордових)“, систематика типу хордових тварин. Предмет і методологія вивчення зоології хордових. Визначення поняття “хребетні тварини”, їх значення у природі та народному господарстві. Походження хордових. Загальна характеристика типу хордових. Поділ на підтипи. Роль досліджень О.О.Ковалевського в установленні типів тварин. Систематика типу хордових тварин. Підтип безчерепних, клас головохордових, або ланцетників; підтип личинкохордових, класи асцидій, сальп та апендикулярій; підтип хордових, або черепних, класи круглоротих, хрящових риб, кісткових риб, земноводних, плазунів, птахів та ссавців.

Характеристика підтипу безчерепних та класу голово хордових тварин. Прогресивні та примітивні ознаки. Спорідненість безхребетних і хордових тварин, єдність тваринного світу. Клас головохордових – родоначальник типу хордових. Історія відкриття, дослідження та систематики ланцетників. Основні родини – бранхіостомових, епігоніхтових та амфіоксидових. Роль у водних біоценозах, теоретичне значення та практичне використання.

Характеристика підтипу покривників, класів асцидій, сальп і апендикулярій. Морфологічно регресивна еволюція – спрощення внаслідок пасивного та сидячого способу життя. Характеристика класу асцидій. Порівняння будови личинок та дорослих асцидій. Класи сальп та апендикулярій. Роль у водних біоценозах, теоретичне значення та практичне використання.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. КРУГЛОРОТІ ТА РИБИ

Характеристика підтипу хребетних або черепних

Біологічний прогрес. Диференціація нервової системи, черепно-мозкові нерви. Ускладнення осьового скелета, поява черепа, кінцівок та їх поясів, інші ароморфози. Систематика. Походження хребетних.

Характеристика безщелепних та класу круглоротих. Розділ безщелепних. Клас круглоротих – найбільш примітивні хребетні. Особливості будови нервової системи, черепа. Опорно-руховий апарат, міохордальний комплекс та інші системи органів. Розмноження і розвиток, личинки міног “піскорійки”. Характеристика рядів міног і міксин. Їх практичне значення.

Загальна характеристика надкласу риб, форма тіла та пристосування до життя у воді. Первинноводні щелепнороті тварини. Форма тіла, розміри, живлення, розповсюдження. Пристосування до водного середовища, будова плавців, зяброве дихання, поділ тіла на відділи. Особливості будови та загальна характеристика класу хрящових риб. Особливості зовнішньої будови – поперечнороті, рухливі щелепи, плакоїдна луска, будова зубів, зябрового апарату. Хрящовий скелет, будова черепа, хребта, плавців та їх скелета. Нервова система та органи чуття – нюху, бічної лінії, зору, слуху.

Травна система, роль печінки, об'ємистого шлунку, спірального клапана. Кровоносна система, будова серця. Розмноження і розвиток. Підклас пластинчастозябрових риб, надряди акул і скатів. Підклас суцільноголових, ряд химер. Практичне значення, використання для виробництва вітамінізованого риб'ячого жиру, медичних препаратів. Особливості будови та загальна характеристика класу кісткових риб. Особливості зовнішньої будови. Осьовий скелет. Череп, кістки справжні і накладні. Внутрішня будова. Плавальний міхур, його функції. Дихання зяброве, шкіряне та легеневе. Кровоносна система, особливості її будови. Травна та видільна системи. Нервова система та органи чуття. Статева система, розмноження, розвиток.

Основні систематичні групи кісткових риб. Екологічні групи риб. Міграції та їх причини. Систематика класу. Характеристика основних систематичних груп: променепері, лопастнопері, кистепері та дводишні риби. Іхтіостегіди, поява ознак будови, здатних забезпечити вихід на сушу. Цінні промислові та ставові риби. Значення кісткових риб в рибальстві і рибництві.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3. ЗЕМНОВОДНІ ТА ПЛАЗУНИ.

Характеристика і особливості будови надкласу четвероногих тварин та класу земноводних. Порівняння будови личинок амфібій з рибами. Неотенія. Систематика класу, характеристика хвостатих, безногих та безхвостих амфібій. Практичне значення. Жаба – основний об'єкт лабораторних досліджень.

Особливості поза систематичного поділу хребетних тварин та ананій і амніот. Порівняльна характеристика первинноводних та первинноназемних тварин. Виникнення зародкових оболонок – амніона, алантоїса та серози (хоріона), їх значення в ембріогенезі. Особливості будови та загальна характеристика плазунів. Перші справжні наземні тварини. Зовнішня будова: шкіра, кінцівки. Легеневе дихання, будова скелета. Нервова система, неопаліум, удосконалення органів чуття. Кровоносна система, будова серця та головні кровоносні судини. Травна система, поява твердого піднебіння. Будова нирок. Статева система, розмноження і розвиток. Походження та систематичне положення плазунів. Походження плазунів. Пермський період. Мезозой – ера ящерів, причини розквіту та загибелі фауни. Сучасні плазуни: першоящери, черепахи, крокодили, лускаті. Змії та ящірки. Значення у природі та в еволюції хордових.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 4. ПТАХИ ТА ССАВЦІ.

Загальна характеристика та особливості будови класу птахів. Походження птахів. Археоптерикс. Ящерохвості (зубаті) та віялохвості птахи. Будова пір'я та пристосування до терморегуляції. Рептильні ознаки будови птахів. Нервова система і органи чуття. Пристосування птахів до польоту, вплив на будову тіла і системи органів нового способу руху. Сезонні явища у житті птахів. Насиджування, виводкові та нагніздні птахи. Екологічні особливості міграцій та систематика класу птахів. Міграції птахів. Екологічні групи, пристосування до умов навколишнього середовища. Систематика класу – пінгвіни, безкілеві та кілегруді птахи. Характеристика

основних рядів: горобині, сивкові, голубині, курині, гусячі, голінасті, веслоногі, хижі птахи. Рибоїдні птахи. Регулювання чисельності. Дикі предки домашніх птахів. Значення у природі, рибному господарстві та інших галузях. Птахівництво.

Походження та особливості загальної будови класу ссавців. Походження ссавців. Будова шкіри, її похідні. Волосяний покрив. Внутрішньоутробний розвиток, молочні залози. Нервова система – кора головного мозку: звивини, борозни. Органи чуття, удосконалення їх будови. Кровоносна система, порівняння з птахами, еритроцити, міоглобін. Дихальна система. Травна система. Видільна система. Залози внутрішньої секреції. Нейрогуморальна регуляція фізіологічних процесів. Статева система, розмноження у різних підкласів ссавців. Систематичне походження та значення окремих рядів класу ссавців. Першозвірі – єхидна та качконіс – подібність до предкових форм. Сучасні звірі. Особливості становлення фауни Австралії. Плацентарні – вищий підклас звірів. Основні ряди – комахоїдні, рукокрилі, гризуни, зайцеподібні, хижі звірі, непарнопалі, парнопалі, хоботні, ластоногі, китоподібні, сирени, примати. Походження людини. Народногосподарське значення та роль ссавців у природі.

Тварини різних біогеографічних зон землі та система їх охорони. Основні принципи поділу – умови існування, географічна ізоляція, видовий склад фауни, особливості еволюції ссавців. Охорона природи – основне завдання сучасної науки і політики. “Червоні книги” МСОП, СРСР, України.

