

РІВНЕНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ГУМАНІТАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЖИТОМИРСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА



Ю.Г. Рудь, Л.П. Горальський



ЗООЛОГІЯ ХОРДОВИХ

лабораторний практикум

(в двох частинах)

Частина 2/

Методичні рекомендації

Рівне 2025

РІВНЕНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ГУМАНІТАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЖИТОМИРСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА

О.Г. Рудь, Л.П. Горальський

ЗООЛОГІЯ ХОРДОВИХ
лабораторний практикум
(в двох частинах)

Частина 2

Методичні рекомендації

Рівне 2025

УДК 596 / 599 (072)

З – 85

Методичні рекомендації до лабораторно-практичних занять з курсу „Зоологія хордових” для студентів денної і заочної форми навчання /О.Г. Рудь, Л.П. Горальський / Рівненський державний гуманітарний університет, Житомирський державний університет імені Івана Франка, Рівне. 2025. - 94 с.

Розробники:

Рудь Олег Григорович, кандидат ветеринарних наук, доцент кафедри біології Рівненського державного гуманітарного університету;

Горальський Леонід Петрович, доктор ветеринарних наук, професор кафедри зоології, біологічного моніторингу та охорони природи, Житомирського державного університету імені Івана Франка

Рецензенти:

Лисиця Андрій Валерійович, доктор біологічних наук, професор, кафедри природничих дисциплін, Рівненського державного гуманітарного університету

Ойцюсь Лариса Віталіївна, кандидат біологічних наук, доцент кафедри біології, здоров'я людини та фізичної терапії; Рівненського державного гуманітарного університету

Рудь О.Г., Горальський Л.П.

Зоологія хордових. Лабораторний практикум (в двох частинах)
Частина 2. Методичні рекомендації / Рудь О.Г., Горальський Л.П..-
Рівне: РДГУ, 2025.- 94 с.

Затверджено навчально-методичною радою психолого-природничого факультету

Протокол № 2 від „_5_” _лютого_ 2025 р.

О.Г. Рудь, Л.П. Горальський,
© РДГУ, 2025

ПЕРЕДМОВА

Зміст посібника і обсяг включеного в нього матеріалу відповідають освітньому стандарту і навчальним програмам курсу зоології для студентів педагогічного напряму підготовки педагогічних вузів. У ньому висвітлюються всі передбачені програмами теми, за винятком визначення тварин, колоквиумів, екскурсій у природу і в музеї.

Навчальний посібник втілює в собі сучасний рівень розвитку зоологічної науки. Під час його підготовки автори намагалися узагальнити багаторічний досвід проведення лабораторних занять із зоології хребетних у вищій школі з урахуванням нових досягнень у систематиці, морфології, анатомії та екології тварин.

У практикумі в опис кожного класу хребетних тварин включено розділ „Систематика”, що супроводжується таблицею зразкового переліку систематичних груп і їх основних представників. Цей перелік орієнтовний, він може бути змінений залежно від наявності демонстраційного матеріалу і характеру місцевої фауни, представникам якої має бути наділена належна увага.

Для успішного засвоєння матеріалу, що вивчається на лабораторних заняттях з зоології хребетних, важливе значення має організація роботи студентів та оволодіння ними основними прийомами самостійної діяльності.

Так, завдання лабораторних робіт передбачають вивчення не лише основних систематичних груп хордових тварин, а й ознайомлення з рідкісними і зникаючими видами рідної фауни, екологічними умовами існування та необхідними заходами по їх збереженню і охороні.

Лабораторна робота 1

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 обрамляючи 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 змій 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 змій). 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 – CHAMAELEONIDAE

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.

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.

2. Порівняйте черепи цих плазунів і знайдіть відмінні особливості в їх будові.

ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА

РОЗГЛЯНУТИ РИСУНКИ ТА ВИВЧИТИ ЗОВНІШНЮ БУДОВУ ТА СКЕЛЕТ ПЛАЗУНІВ

Завдання 1. Зовнішня будова рептилій (рис. 1).

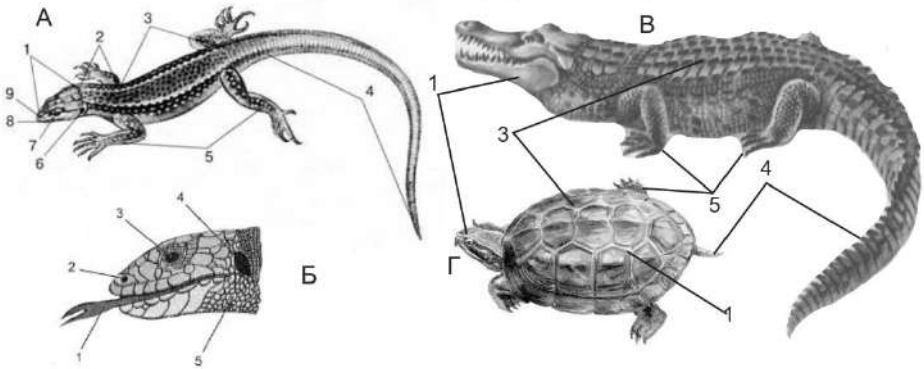


Рис. 1. Зовнішня будова плазунів:

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. Схема будови шкіри рептилій (рис. 2).

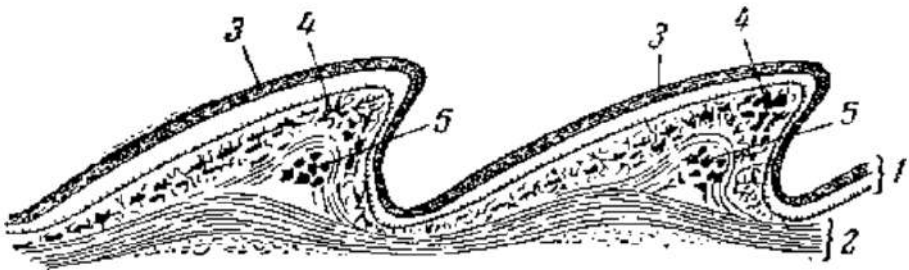


Рис. 2. Поздовжній переріз шкіри ящірки:

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

Завдання 3. Будова скелету ящірки (рис. 3).

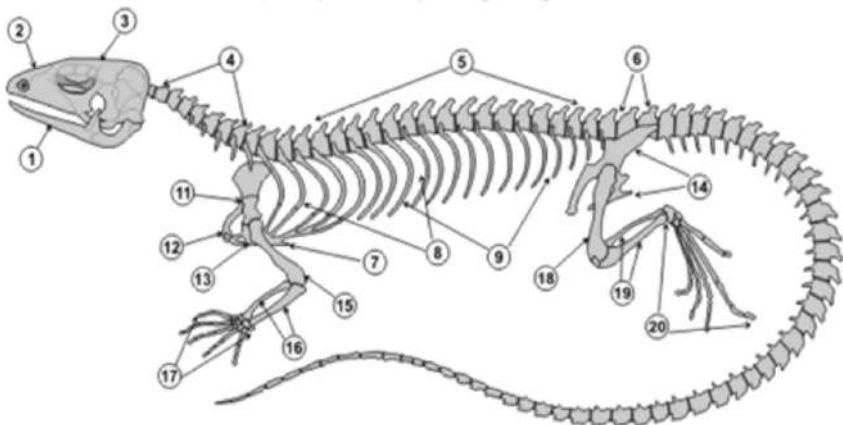


Рис. 3. Скелет ящірки:

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. Будова скелету черепахи (рис. 4).

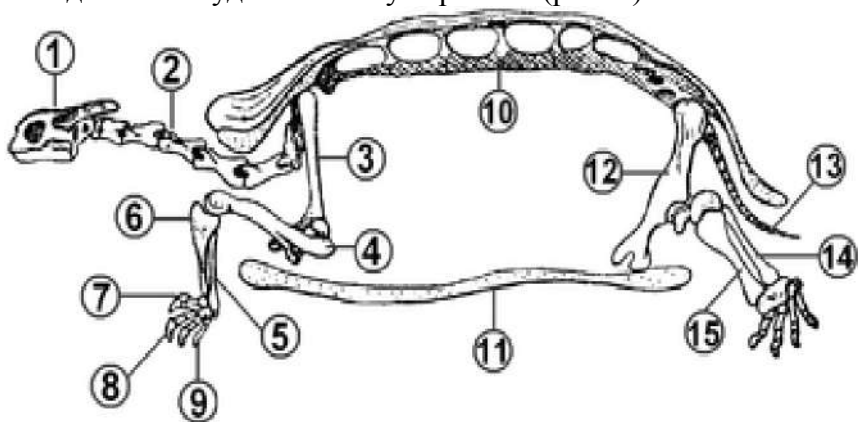


Рис. 4. Скелет черепахи:

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. Будова скелету змій (рис. 5).

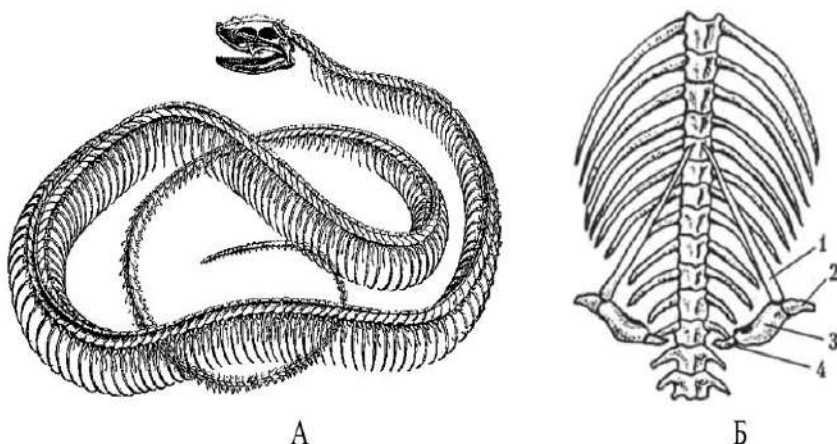


Рис. 5. Скелет змії : А: Загальний вигляд; Б: Пояс задніх кінцівок:
1 – поздовжня кістка, 2 – сіднично-лобкова кістка, 3 – стегно, 4 –
кігтьова фаланга

Завдання 6. Будова черепа (рис. 6).

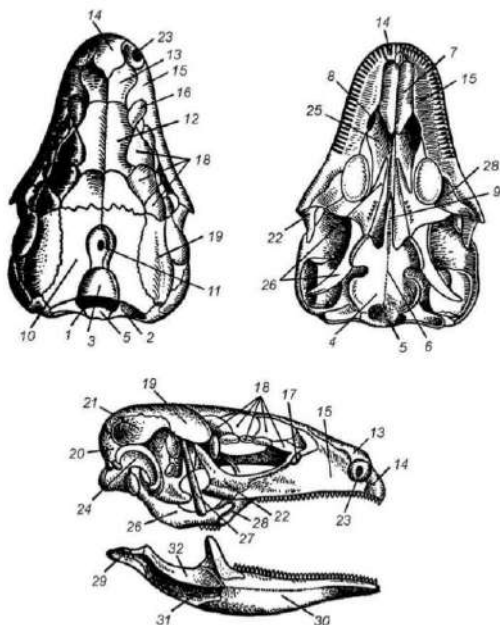


Рис. 6. Череп ящірки:
А - вигляд зверху; Б - вигляд знизу; В - вигляд збоку:

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 - задньолюбна або заочна кістка; 20 - луската кістка; 21 - надскронева кістка; 22 - скронева кістка; 23 - ніздря; 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. Будова хребців плазунів (рис. 7).

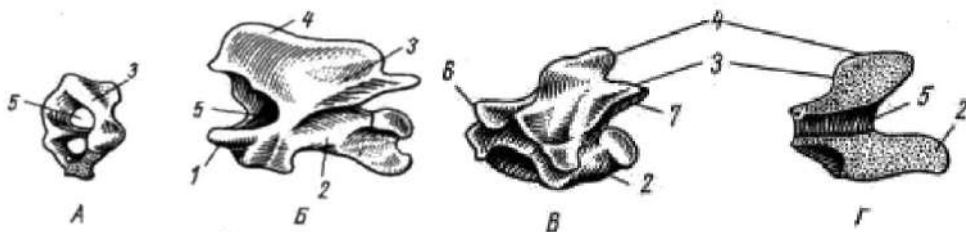


Рис. 7. Хребці варана:

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 суглобовий відросток, 7 - задній відросток.

Завдання 8. Розглянути схему еволюційних перетворень черепа плазунів

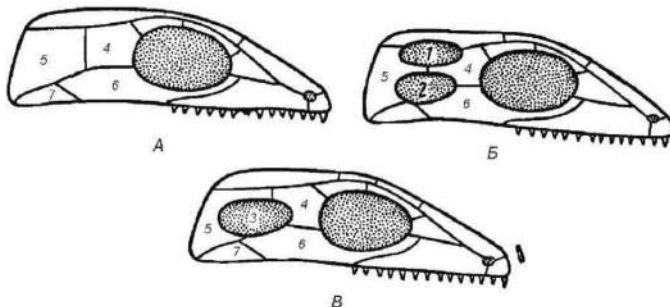


Рис. 8. Схема еволюційних перетворень стегального черепа у

плазунів

А - стегальний череп; із змінами властивий анапсидам; **Б** - діапсидний череп із двома скроневи́ми 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. 9).

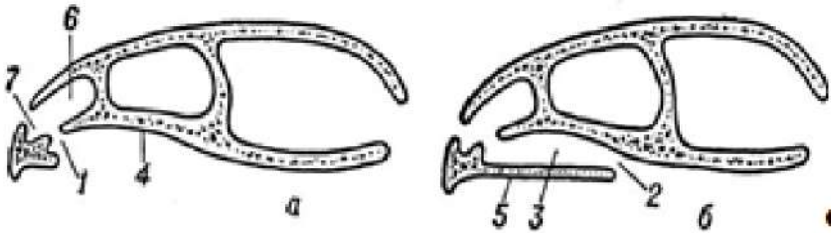


Рис. 9. Утворення вторинного піднебіння. Схематичний парамедіальний розріз через череп примітивного плазуна (а) і ссавця (б):
 1 - первинні хоани; 2 - вторинні хоани; 3 - носоглотковий хід; 4 - первинне тверде піднебіння; 5 - вторинне тверде піднебіння; 6 - носова порожнина; 7 - зовнішня ніздря.

Завдання 10. Ознайомитись з будовою та кінетизмом черепа змій. Підписати рисунок (рис. 10).

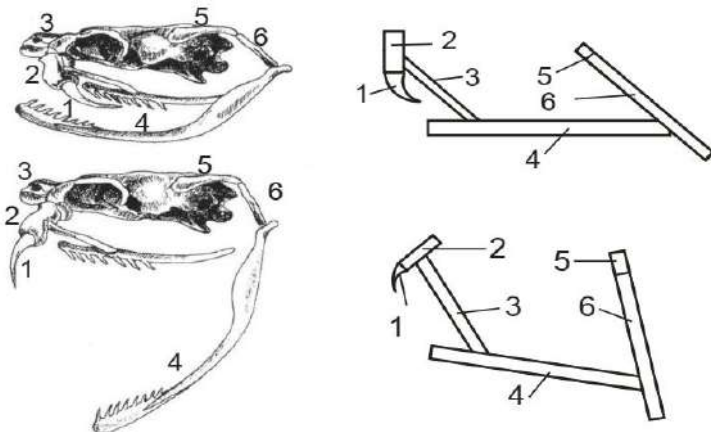


Рис. 10. Череп гримучої змії зі закритою (вгорі) і розкритою (внизу) щелепою:

1 - отруйний зуб, 2 - верхньощелепна кістка, 3 - поперечна кістка, 4 - крилоподібна кістка, 5 - луската кістка, 6 - квадратна кістка.

Завдання 11. Вивчити будову верхнього поясу та кінцівок рептилій (рис. 11).

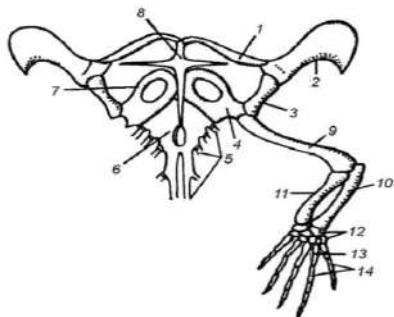


Рис. 11. Плечовий пояс і передня кінцівка ящірки:

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

Завдання 12. Розглянути будову тазового поясу (рис. 12).

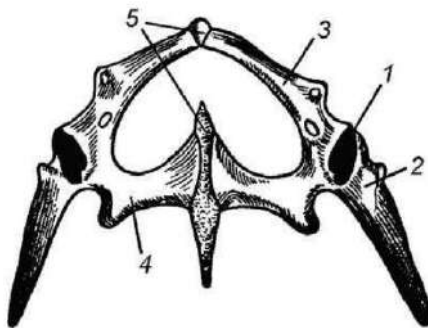


Рис. 12. Тазовий пояс ящірки:

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

ВИСНОВКИ

Лабораторна робота 2.

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 противагу 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 спинний 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 кришталік, 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 змії.

Орган слуху близький до органу слуху жаб, він містить внутрішнє

та середнє вуха, 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 черепах, які можуть відчувати навіть легкий дотик до панциру.

Плазуни – роздільностатеві тварини. *Чоловіча статева* 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 статева* 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. Края 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'єксованою 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.

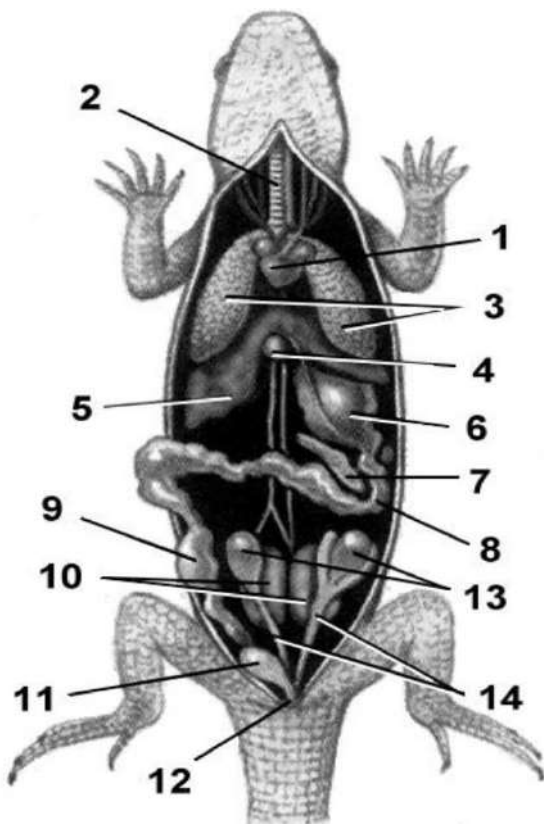


Рис. 1. Внутрішня будова ящірки (самця):

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. Будова травної системи (рис. 2).

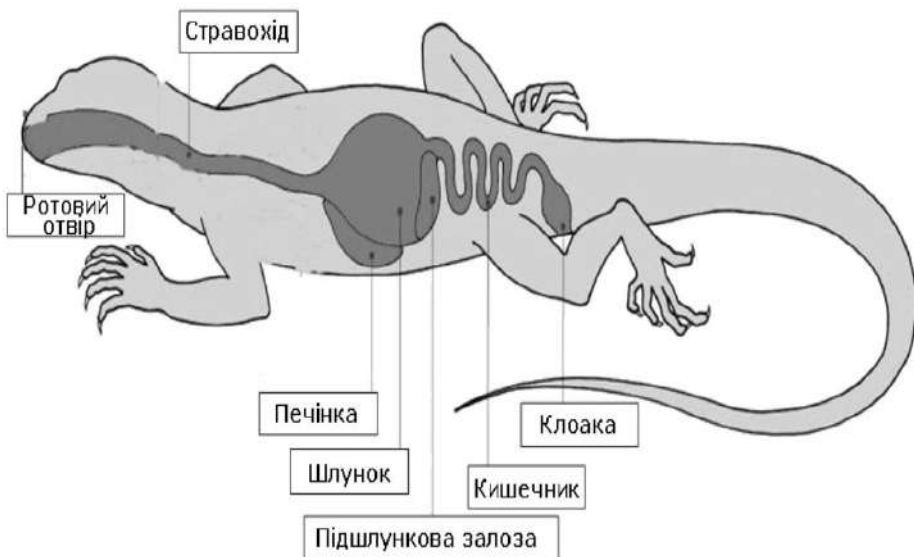


Рис. 2. Травна система плазунів

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

Дві дуги аорти

Малий круг кровообігу

В цьому місці дуги аорти з'єднуються

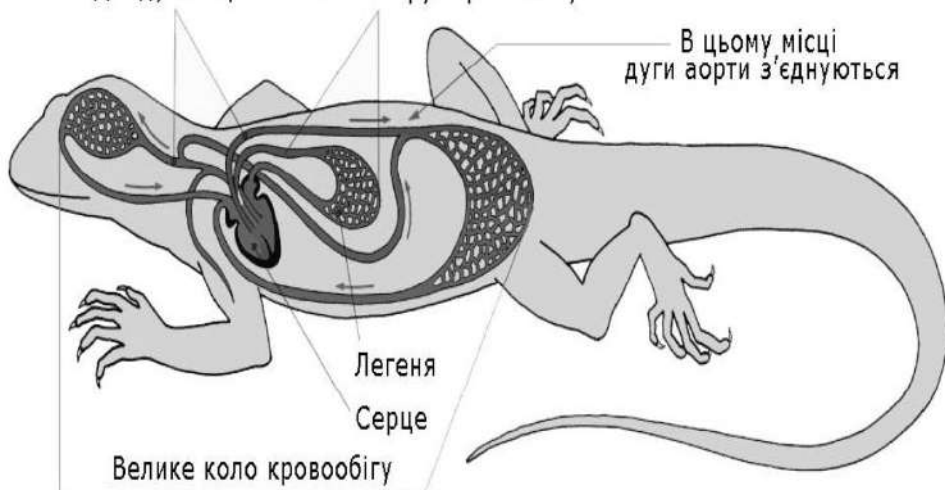


Рис. 3. Кола кровообігу плазунів

Завдання 4. Схема кровоносної системи плазунів (рис. 4).

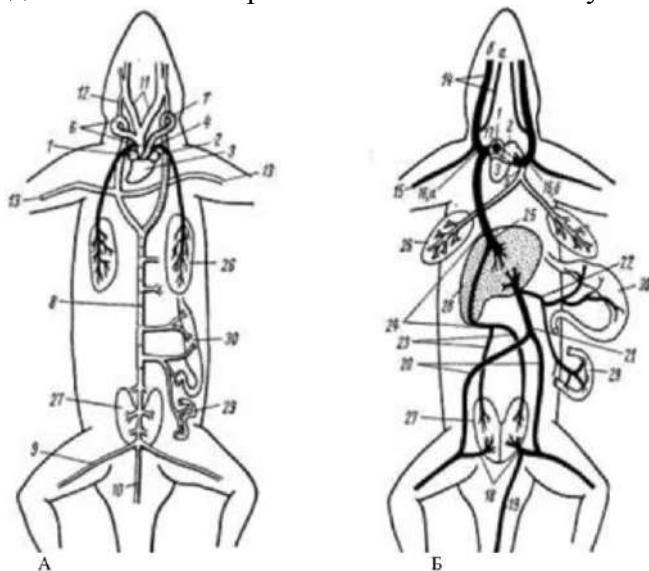


Рис. 4. Схема кровоносної системи ящірки:

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. Будова серця плазунів (рис. 5).

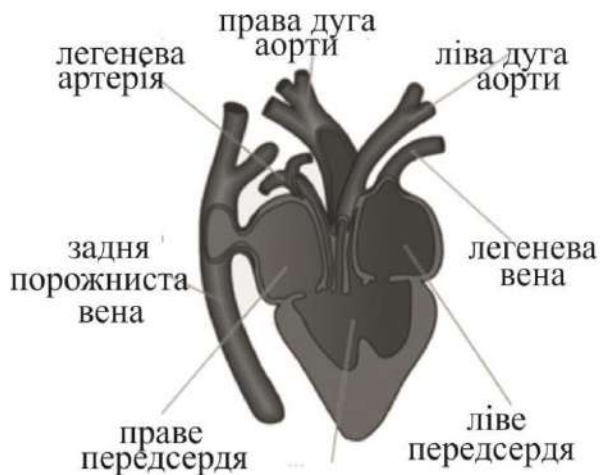


Рис. 5. Будова серця плазунів

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

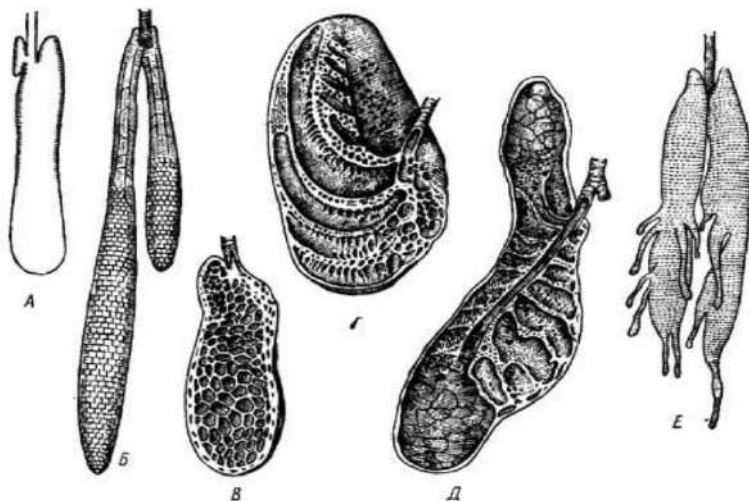


Рис. 6. Легені плазунів:

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

Завдання 7. Будова головного мозку рептилій (рис. 7).

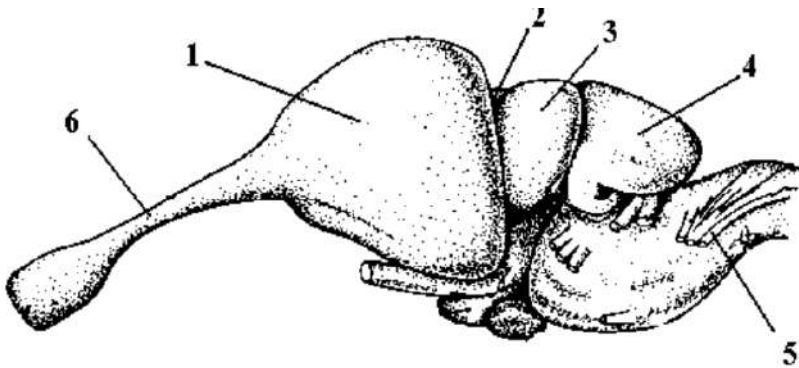


Рис. 7. Будова головного мозку плазунів

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

Завдання 8. Будова ока рептилій (рис. 8).

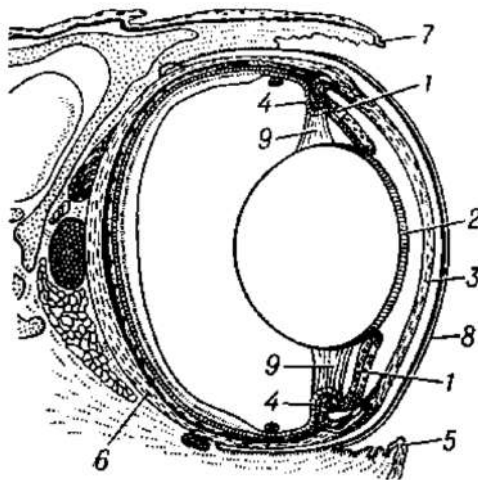


Рис. 8. Око плазуна (поздовжній розріз ока змії):

1 – м'язи райдужки; 2 – передня стінка кришталіка; 3 – рогівка; 4 – війчате тіло з м'язами; 5 – підочнаямкова луска; 6 – склера; 7 – надочнаямкова луска; 8 – зрошені віка; 9 – циннова в'язка.

Завдання 9. Будова органу слуху рептилій (рис. 9).



Рис. 9. Орган слуху плазунів

Завдання 10. Будова органу нюху рептилій (рис. 10).



Рис. 10. Органи нюху плазунів.

Завдання 11. Сечостатева система рептилій (рис. 11).

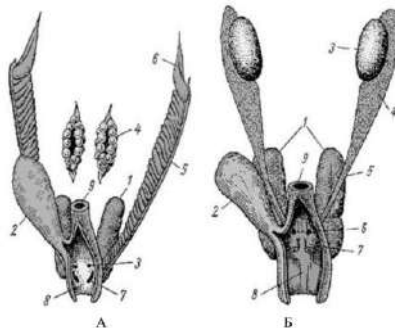


Рис. 11. Сечостатева система самки (А) та самця (Б) плазунів:

1 - нирка; 2 - сечовий міхур; 3 - сечовий отвір; 4 - яєчник; 5 - яйцевод; 6 - воронка яйцевода; 7 - статевий отвір (копулятивний орган), 8 - порожнина клоаки, 9 - пряма кишка.

Завдання 12. Схема формування яйця рептилій (рис. 12).



Рис. 12. Формування яєць у плазунів

ВИСНОВКИ

Лабораторна робота 3

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.

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 відносно 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 чохлом, – 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, дзюбом 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.

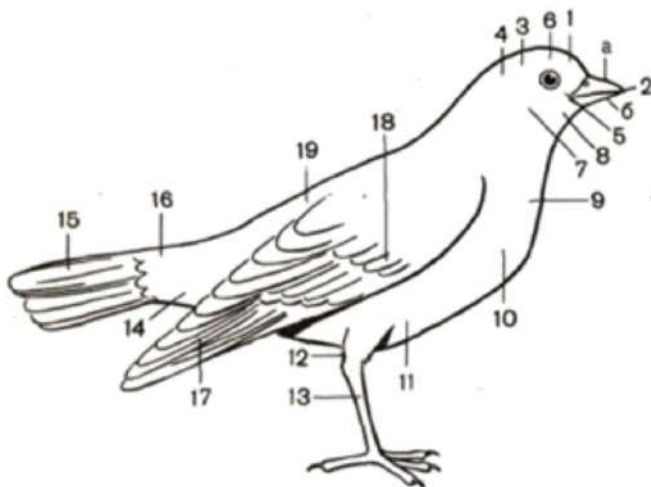


Рис. 1. Частини тіла птаха:

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. 2).

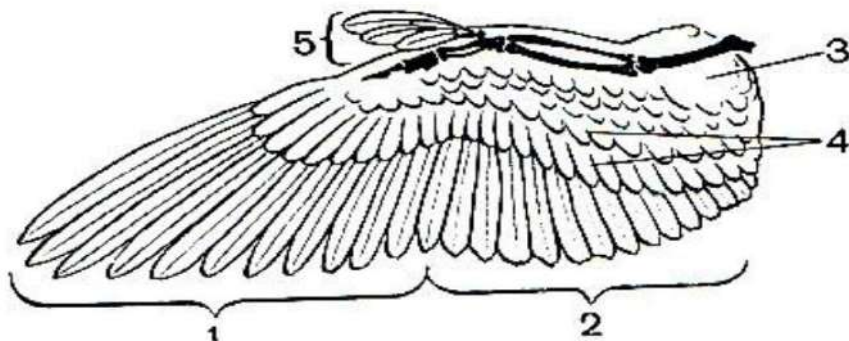


Рис. 2. Будова крила птахів:

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

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

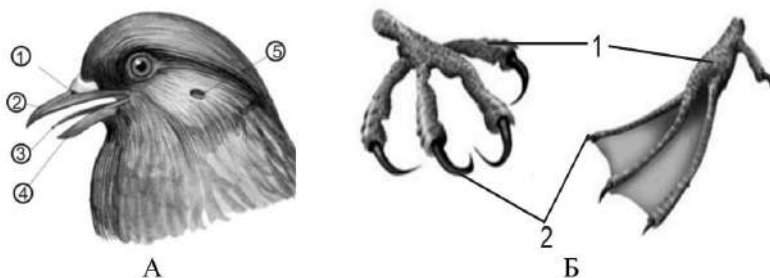


Рис. 3. Голова птаха:

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

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

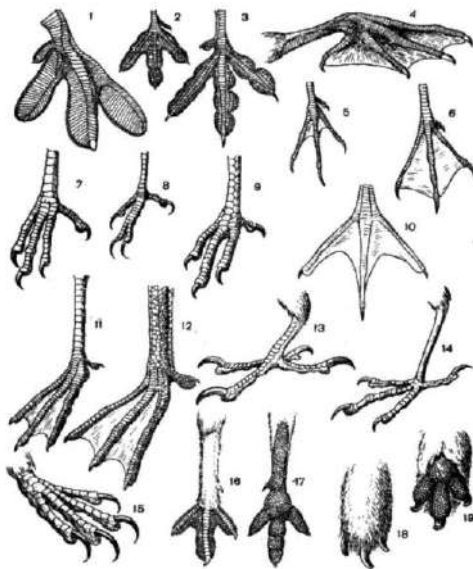


Рис. 4. Кінцівки птахів різних видів

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. Рисунок дзьобів та зазначити яким птахам за способом життя вони належать (рис. 5).

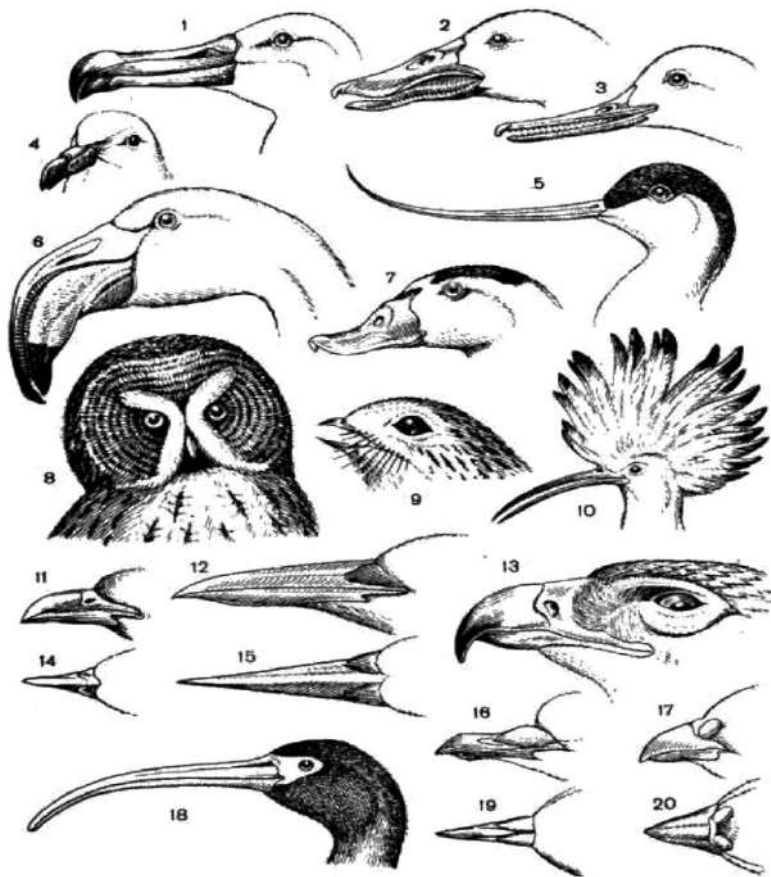


Рис. 5. Голови і дзьоби птахів різних рядів

1 - білоспинний альбатрос; 2 - широконосіка; 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. 6).

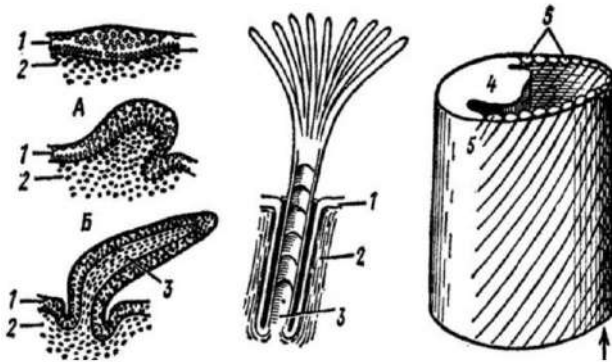


Рис. 6. Схема розвитку пера у птахів:

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

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

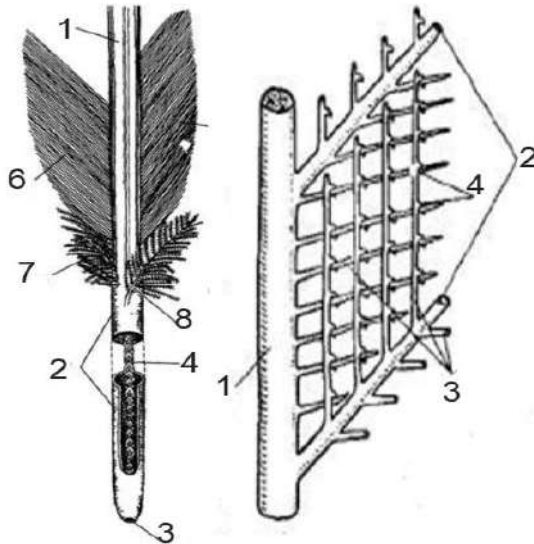


Рис. 7. Будова махового пера.

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. 8).

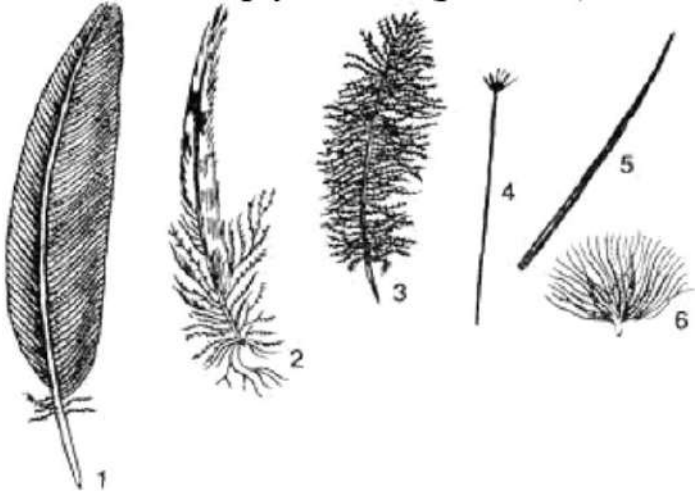


Рис. 8. Типи пер:

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

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

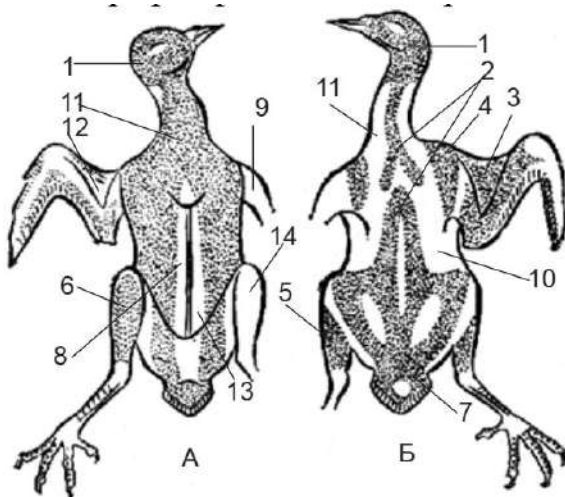


Рис. 9. Птерилії (А) та аптерії (Б):

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

ВИСНОВКИ

Лабораторна робота 4.

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 сидлоподібну 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 вилочку, 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) Замалюйте 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. Топографія скелету птахів і підписати рисунок.

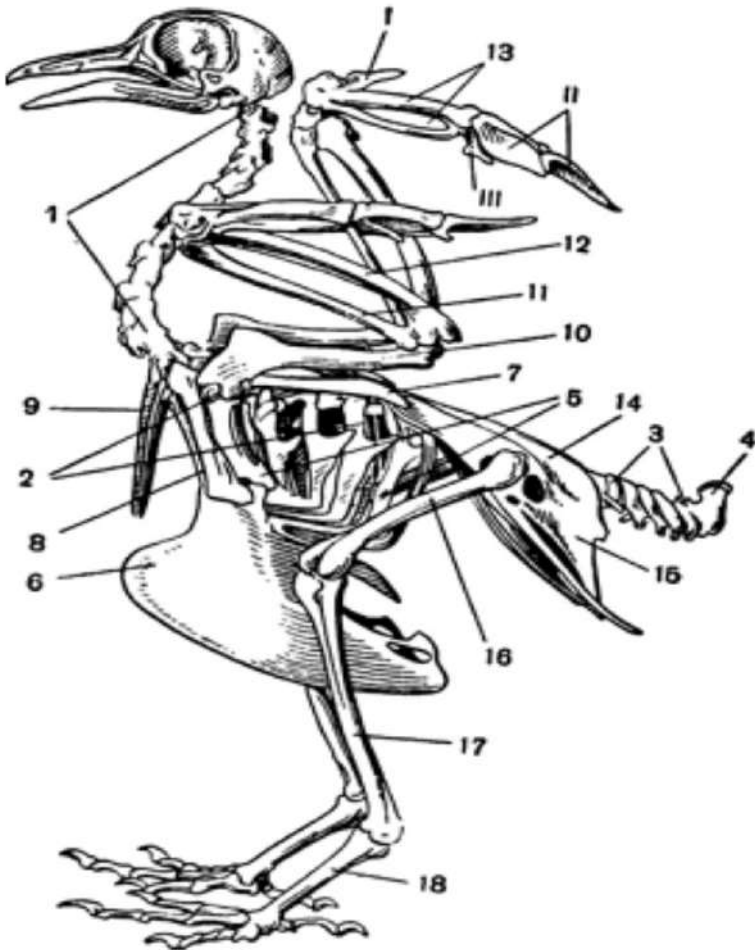


Рис. 1. Скелет голуба:

1— шийні хребці; 2 – грудні хребці; 3 – хвостові хребці; 4 – куприкова кістка; 5 – ребра; 6 – киль 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. Будова черепа птахів (рис. 2).

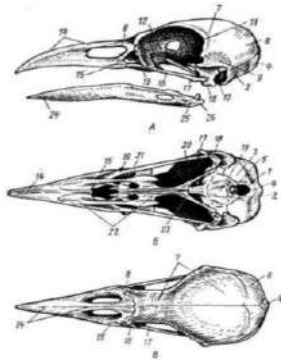


Рис. 2. Череп ворони:

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. 3).

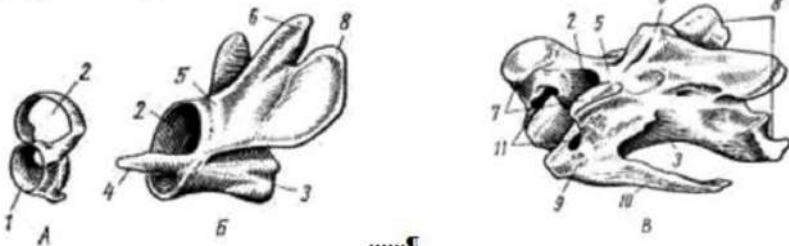


Рис. 3. Шийні хребці ворони:

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. Будова тулубового відділу птахів (Рис. 4).

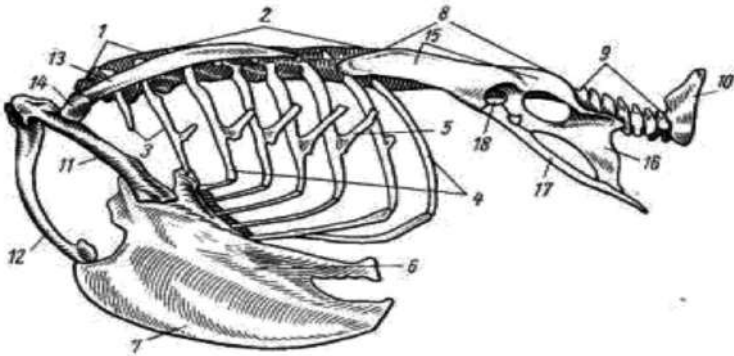


Рис. 4. Скелет тулуба ворони збоку:

1 - останні шийні хребці, 2 - зрослені 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 - коракоїд, 12 - вилочка, 13 - лопатка, 14 – суглобова западина для голівки плеча, 15 - клубова кістка, 16 – сіднична, 17 – лобкова, 18 – вертлюжна западина.

Завдання 5. Будова куприкового відділу птахів (рис. 5).

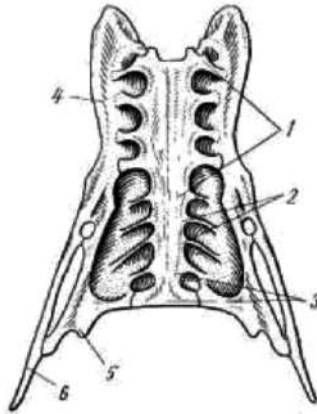


Рис. 5. Складні крижі ворони:

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

Завдання 6. Будова грудного поясу та верхніх кінцівок птахів (рис. 6).

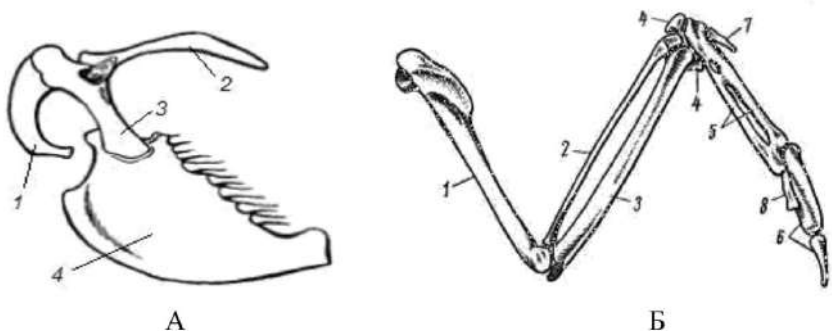


Рис. 6. Грудний пояс (А):

1 – ключиця, 2 – лопатка, 3 – коракоїд, 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. Будова тазового поясу та нижніх кінцівок (рис. 7).

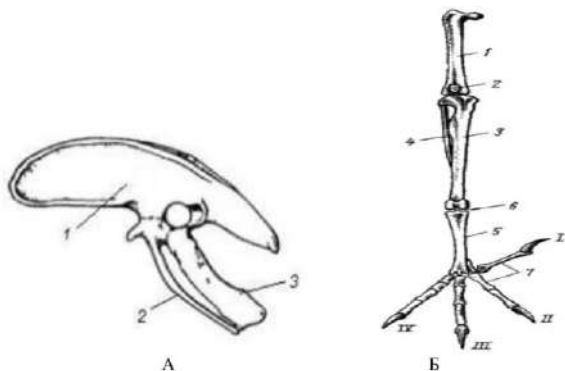


Рис. 7. Тазовий пояс птахів (А):

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 - интертарзальний суглоб, 7 - фаланги пальців; I - IV – пальці.

Завдання 8. Особливості прикріплення та роботи м'язів верхньої та нижньої кінцівки (рис. 8).

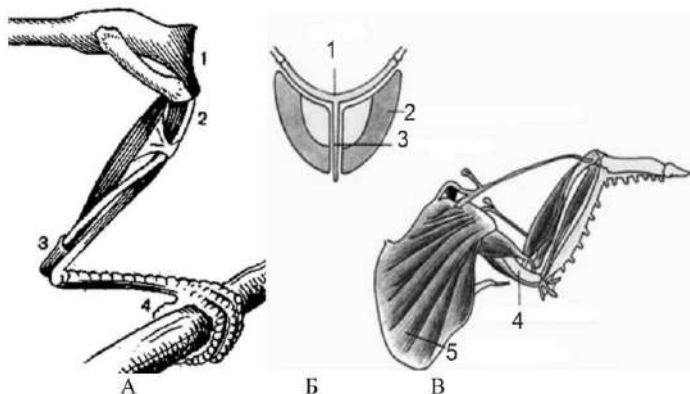


Рис. 8. М'язи нижньої (А) та верхньої (Б,В) кінцівки:

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

ВИСНОВКИ

Лабораторна робота 5

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 чохли, 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 дванадцятиталу 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; двітри 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. Акомодація ока птахів здійснюється шляхом зміни форми кришталіка і рогівки та зміни віддалі між рогівкою і кришталіком. Зміна форми кришталіка 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 язиці. 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 червоні 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 вилочку 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 статеві 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. 1).

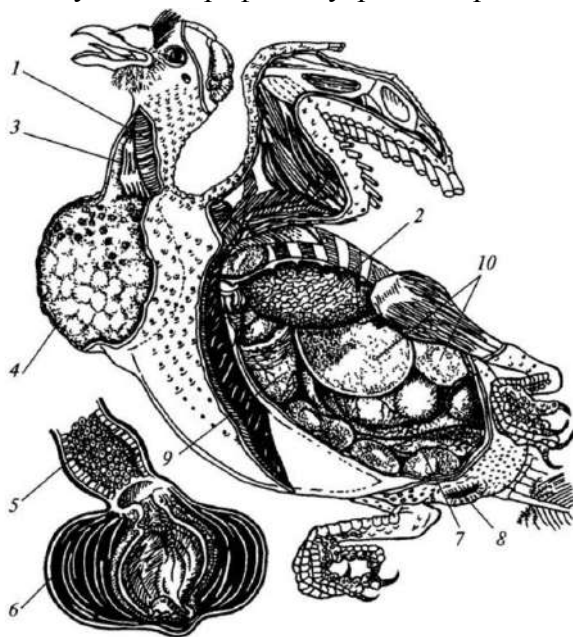


Рис. 1. Розташування внутрішніх органів у голуба після розтину:
1 - трахея; 2 - ліва легеня; 3 - стравохід; 4 - zob; 5 - залозистий шлунок;
6 - мускульний шлунок; 7 - тонкий кишечник, 8 - клоакальний отвір; 9 -
серце; 10 - повітряні мішки

Завдання 2. Будова травної системи птахів (рис. 2).

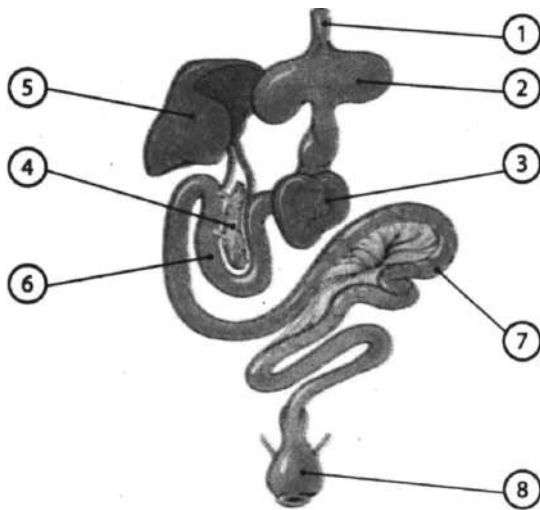


Рис. 2. Схема будови травної системи птахів:

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. 3).

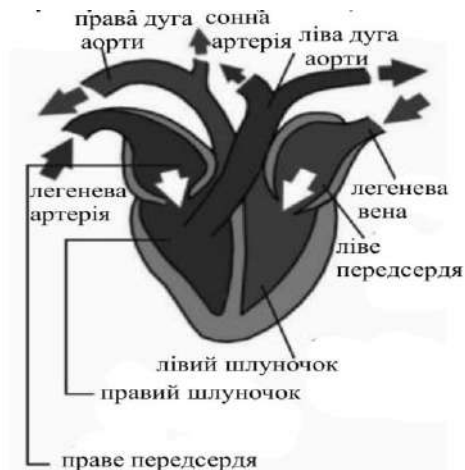


Рис. 3. Загальна схема кровоносної системи птахів

Завдання 4. Схема будови артеріальної системи птахів (рис. 4).

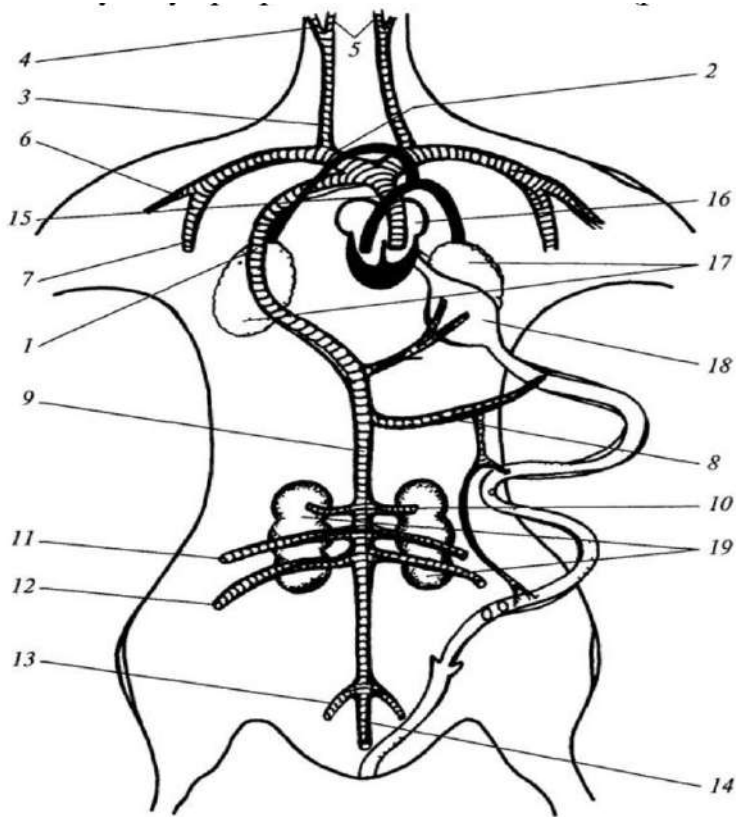


Рис. 4. Схема артеріальної системи птаха:

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. Схема будови венозної системи птахів (рис. 5).

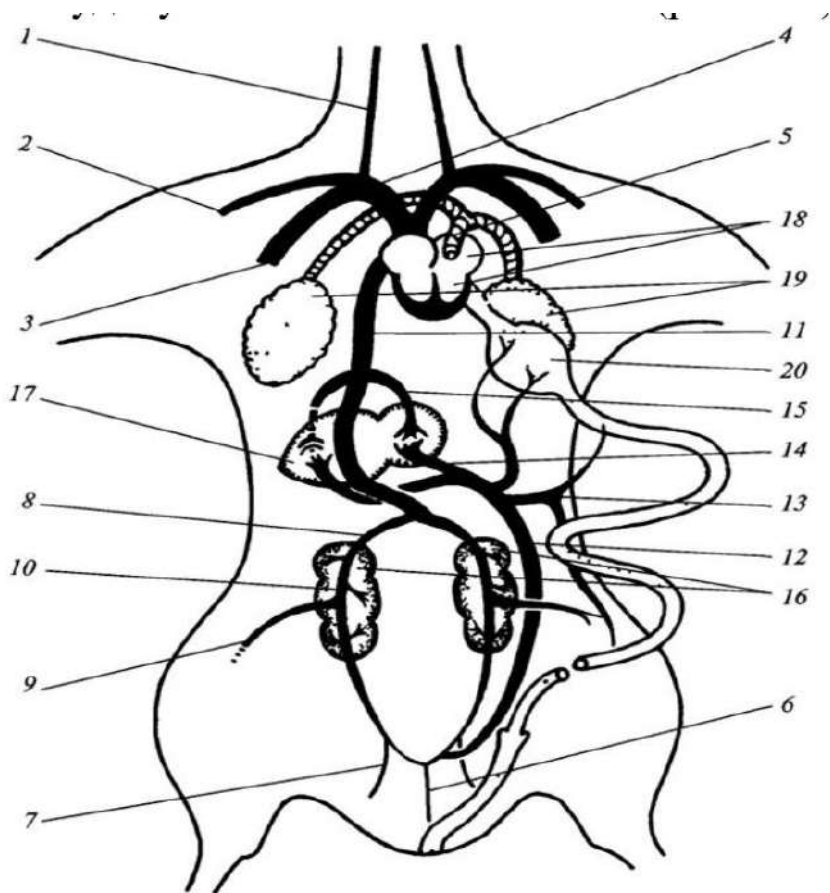


Рис. 5. Схема венозної системи птаха:

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. Будова дихальної системи та механізму дихання (рис. 6).

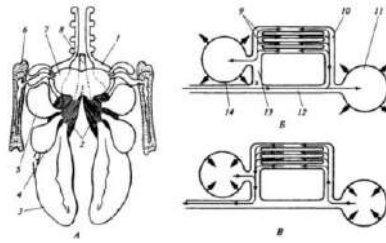


Рис. 6. Дихальна система птахів:

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 – між ключичний 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. Будова сечостатевої системи (рис. 7).

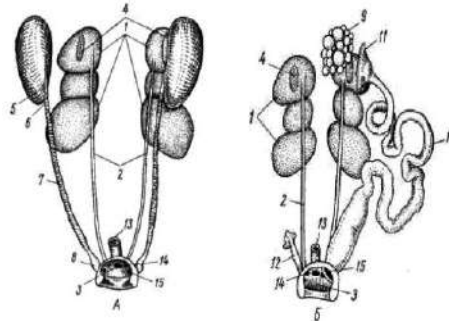


Рис. 7. Сечостатева система голуба:

А - самець; Б - самка: 1 - нирки, 2 - сечовід, 3 - порожнина клоаки, 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. Будова головного мозку (рис. 8).

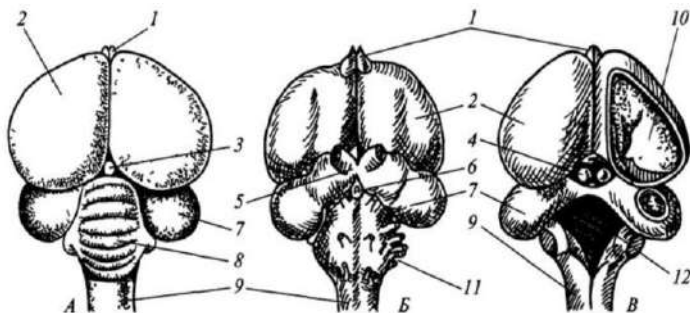


Рис. 8. Головний мозок голуба зверху (А), знизу (Б) і з розкритим бічним шлуночком і віддаленим мозочком (В):

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 черепномозкових нервів, 12 - ромбовидна ямка.

Завдання 9. Будова ока птахів (рис. 9).

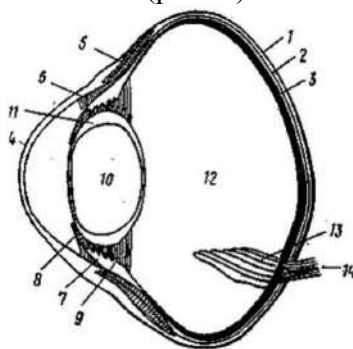


Рис. 9. Схема будови ока птаха:

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 – кришталик, 11 – оболонка кришталика, 12 – скловидне тіло, 13 – гребінь, 14 – зоровий нерв.

Завдання 10. Будова органів слуху птахів (рис. 10).

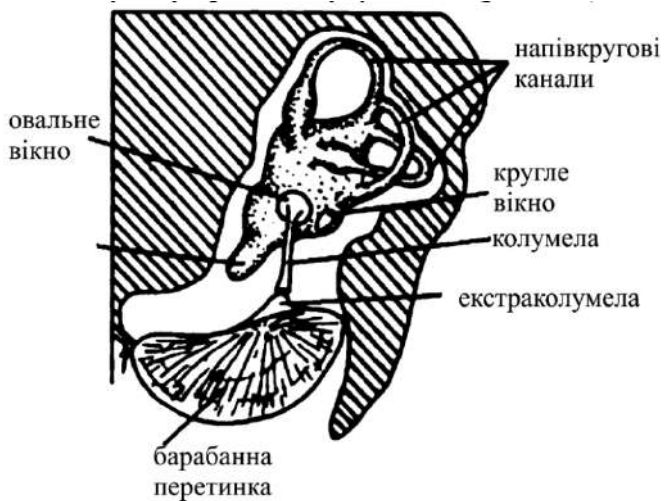


Рис. 10. Схема будови внутрішнього та середнього вуха птаха:

Завдання 11. Будова органів нюху птахів (рис. 11).

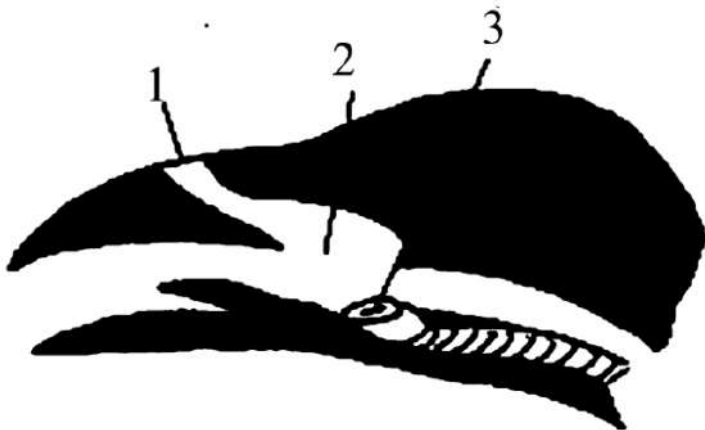


Рис. 11. Будова органу нюху птахів (рис. 11).

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

ВИСНОВКИ

Лабораторна робота 6.

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 хребтного стовпа з платицельних хребців;
9. постійна кількість шийних хребців;
10. наявність синапсидного тропі базального черепа, двох потиличних виростів, аутостилії;
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 впирається 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 цибуліні**, 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 інervуються гілками трійного нерва і мають власні поперечносмугасті м'язи. Голки утворюють своєрідний захисний колючий панцир. Вони характеризуються сильним розвитком коркового шару, який росте 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 з боків, **підшовної пластинки**, яка межує з **подушечкою пальця**.

Ніготь приматів відрізняється більш плескатою кігтевою пластинкою, значною редуцією 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 рог називається **справжнім**. У оленів на відміну від порожнисторогих, шкіру мають лише молоді роги. Після закінчення формування рогів шкіра відмирає і відпадає. Такий рог 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 двохярусність (порівняйте з кротом або сліпаком та козулею). Вискубійте з кожного ярусу по кілька волосин, покладіть їх на предметне скло і розгляньте під бінокуляром.

б) Вирвіть також щетину з шкіри кабана і розгляньте її під бінокуляром.

Порівняйте її будову з будовою звичайного волоса.

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

Порівняйте будову голки з волосом.

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

2. 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.

3. 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. 1).

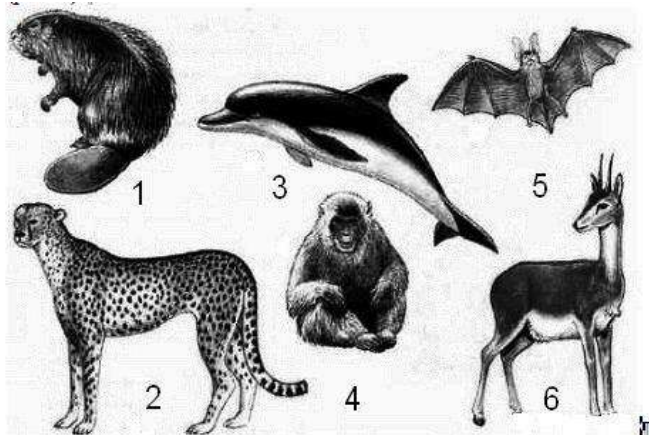


Рис. 1. Форма тіла ссавців

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

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

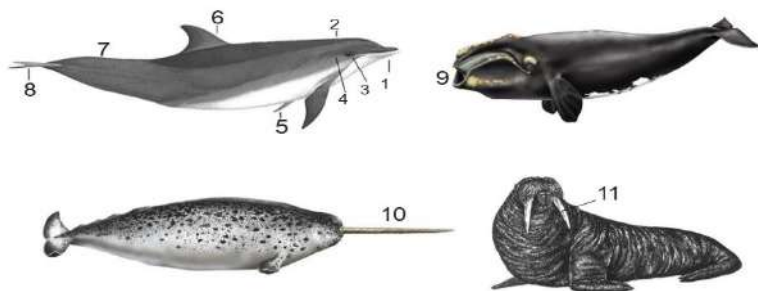


Рис. 2. Зовнішня будова морських ссавців

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

Завдання 3. Зовнішня будова ссавців (рис. 3).

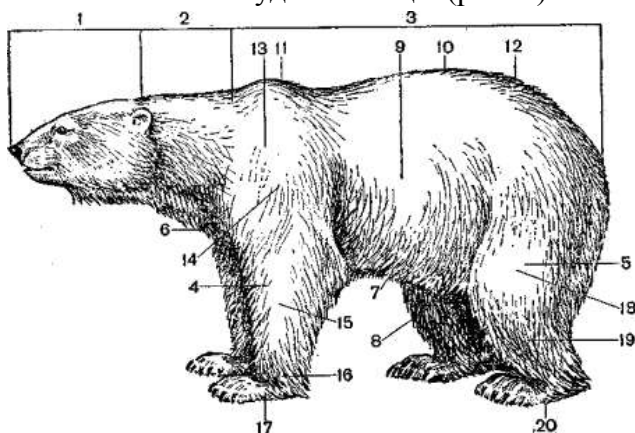


Рис. 3. Основні частини тіла ссавців

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. Схема будови шкіри ссавців (рис. 4).

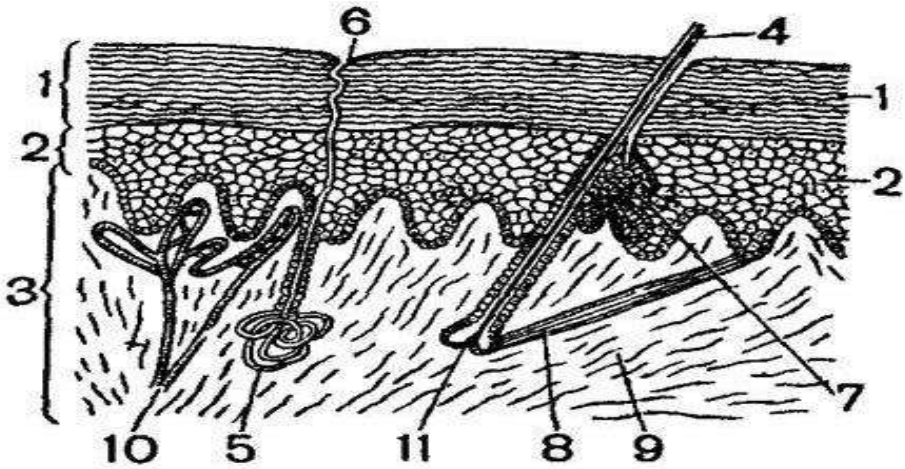


Рис. 4. Будова шкіри ссавців

1 - зовнішній шар епідермісу; 2 - мальпігіїв 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. 5).

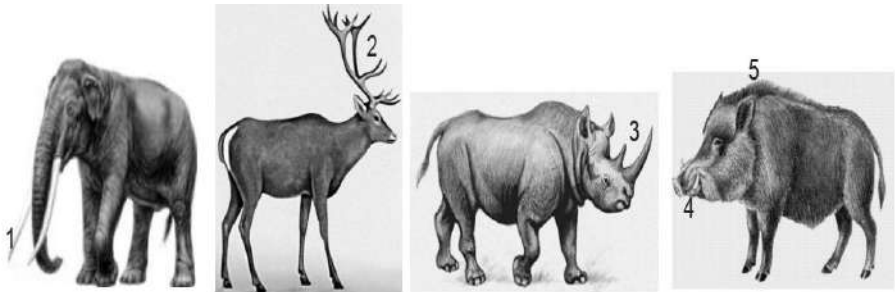


Рис. 5. Рогові та кісткові утворення ссавців

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

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

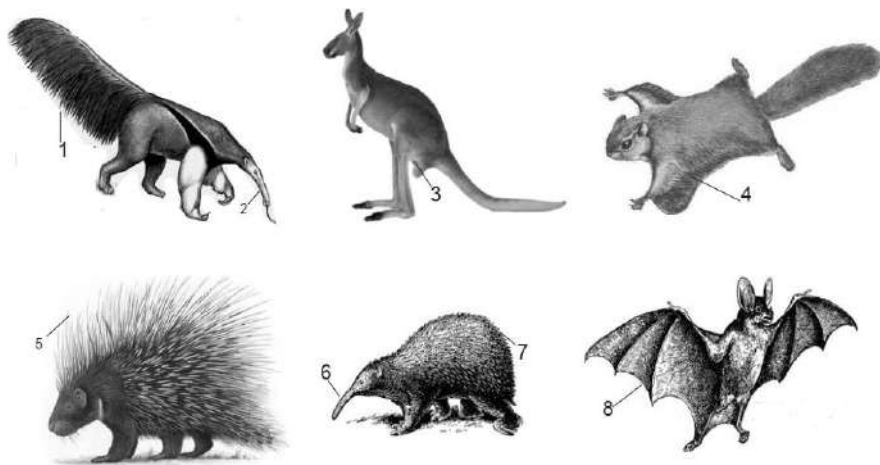


Рис. 6. Шкірні видозміни ссавців

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

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

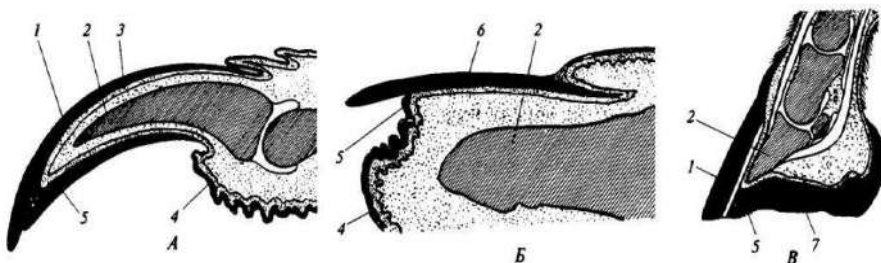


Рис. 7. Кігті, нігті і копита ссавців

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. 8).

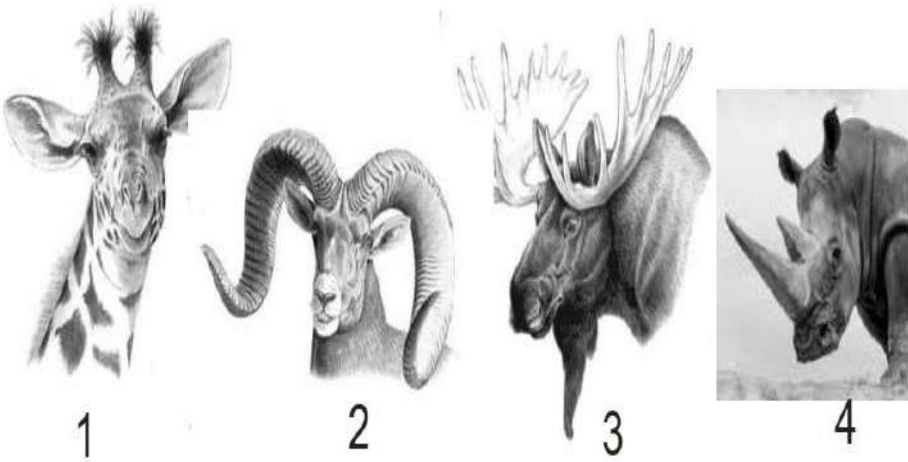


Рис. 8. Роги ссавців

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

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

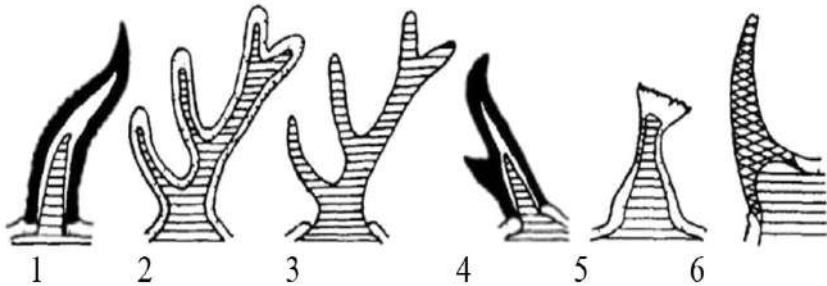


Рис. 9. Схеми рогів ссавців у поздовжньому перерізі

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

Завдання 10. Основні видозміни волосся (рис. 10).

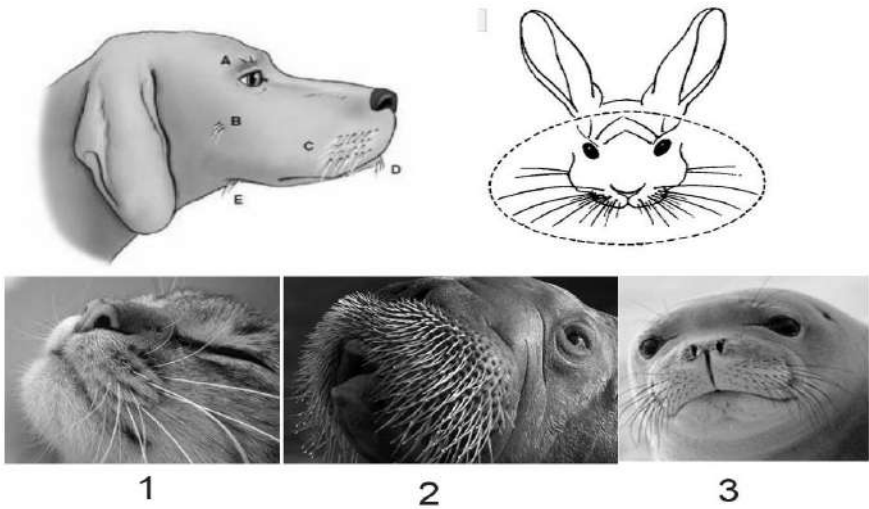


Рис. 10. Вібриси ссавців

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

Завдання 11. Видозміни шкіри ссавців (рис. 11).

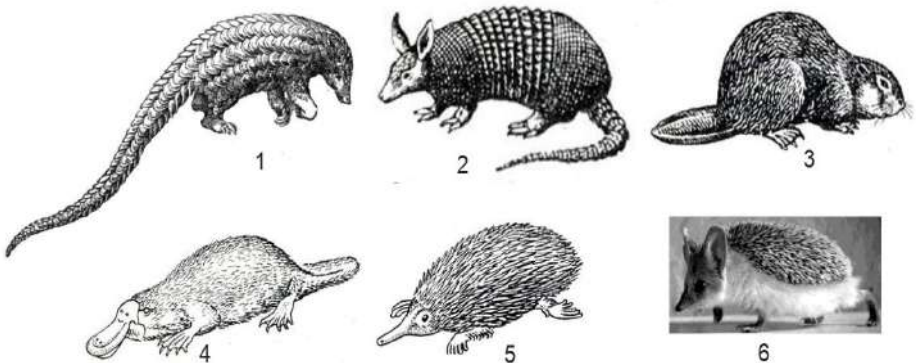


Рис. 11. Видозміни шкіри ссавців

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

ВИСНОВКИ

Лабораторна робота 7

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 передротовий 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'яного 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 звуть 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) 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.

в) Якщо відпрепарована вами тварина - вагітна самка, зробіть ножицями поздовжній розріз через матку, щоб ознайомитися з плацентою і зародковими оболонками.

РОЗГЛЯНУТИ РИСУНКИ ССАВЦІВ ТА ВИВЧИТИ ВНУТРІШНЮ БУДОВУ

Завдання 1. Топографія внутрішніх органів ссавців (рис. 1).

а) Видаліть серце, під яким розгляньте трахею, бронхи і легені блідорожевого кольору. Нижче легенів подивіться мускульну перегородку тіла - діафрагму, через яку на спинному боці проходить низхідна аорта і нижня порожниста вена.

б) Маючи вже певний досвід розтину і вивчення внутрішньої будови тварин інших класів, розгляньте самостійно травну систему пацюка.

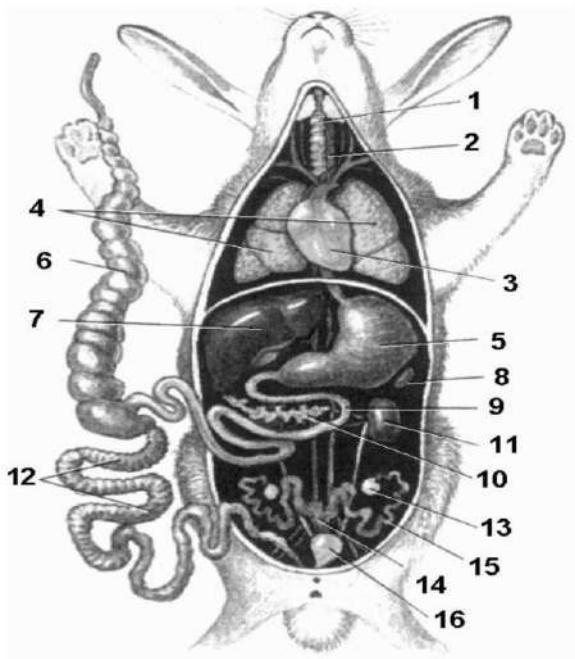


Рис. 1. Топографія внутрішніх органів ссавців.

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. Розміщення слинних залоз ссавців (рис. 2).

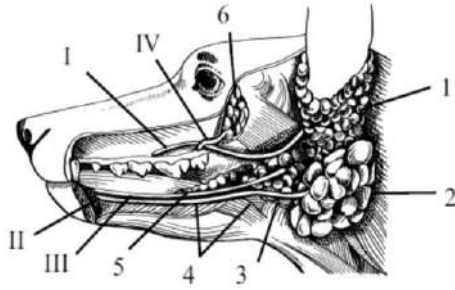


Рис. 2. Слинні залози собаки

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. Схема будови травної системи (рис. 3).

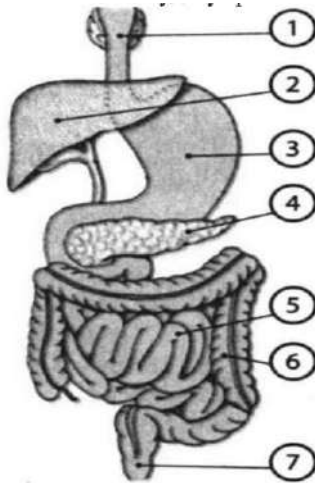


Рис. 3. Травна система ссавців:

1 – стравохід; 2 – печінка; 3 – шлунок; 4 – підшлункова залоза; 5 - тонка кишка; 6 - товста кишка; 7 - пряма кишка.

Завдання 4. Будова шлунка жуйних ссавців (рис. 4).

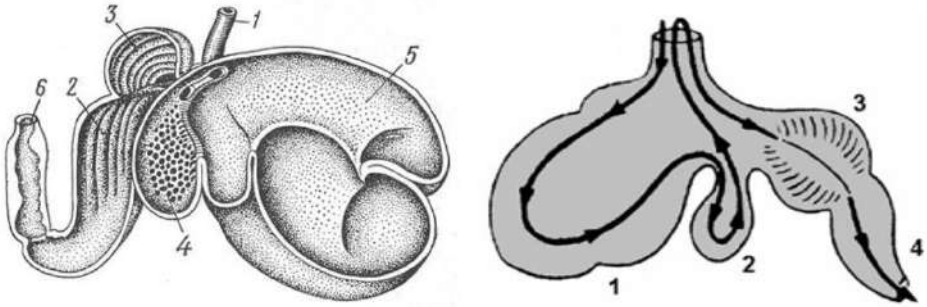


Рис. 4. Будова шлунка вівці та схема руху їжі

1 – стравохід; 2 – сичуг; 3 – книжка; 4 – сітка; 5 – рубець; 6 – пілоричний відділ

Завдання 5. Будова шлунків різних ссавців (рис. 5).

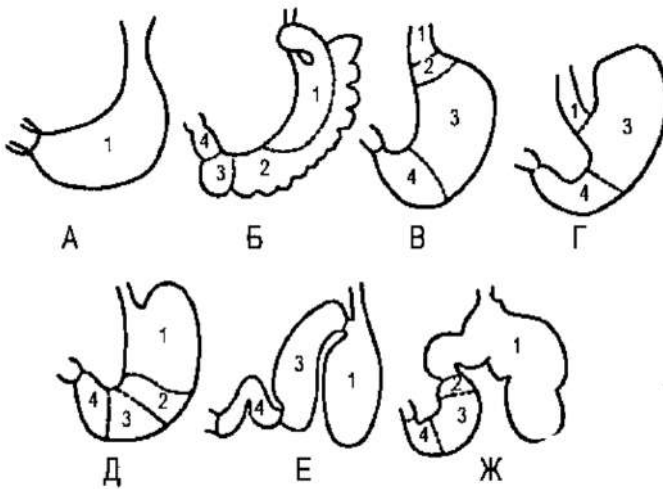


Рис. 5. Типи шлунків ссавців

А – ехидна; Б – кенгуру; В – людина; Г – заєць; Д – даман; Е - дельфін; Ж – бик: 1 – багатошаровий епітелій; 2 – одношаровий епітелій; 3 – епітелій з фундальними залозами; 4 – епітелій з пілоричними залозами

Завдання 6. Будова кровоносної системи ссавців (рис. 6).

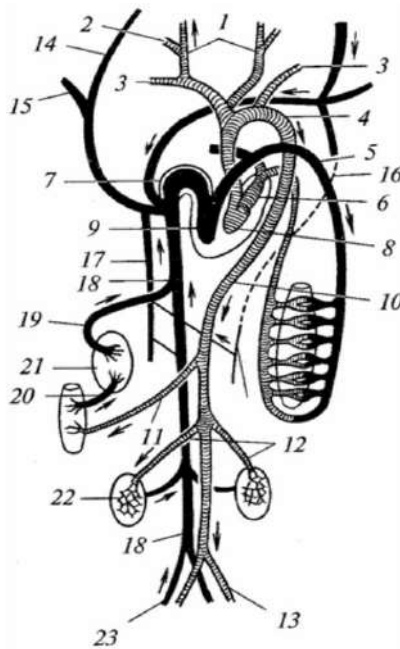


Рис. 6. Кровоносна система ссавців

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. 7).

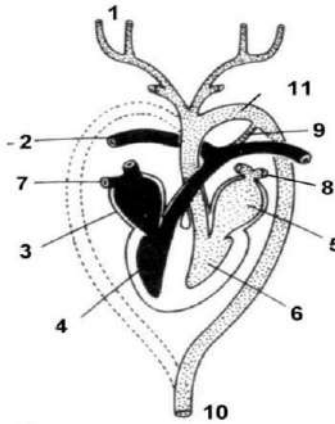


Рис. 7. Будова серця ссавців

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. Будова легень ссавців (рис. 8).

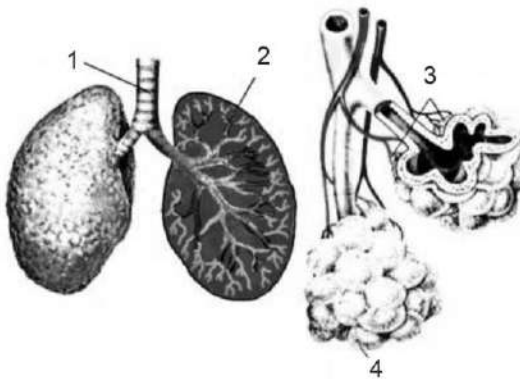


Рис. 8. Дихальна система ссавців

1 – трахея; 2- легеня; 3 – бронхи; 4 – бронхіоли

Завдання 9. Будова сечостатевої системи ссавців (рис. 9).

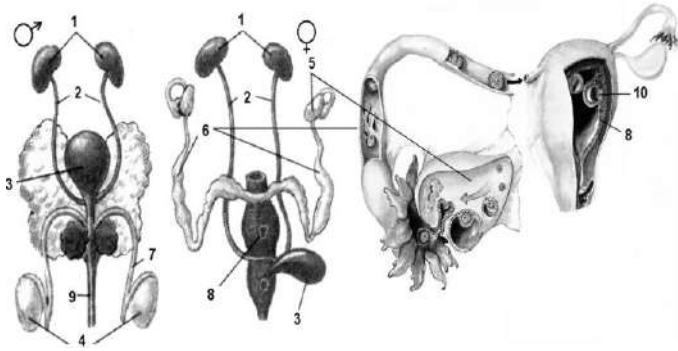


Рис. 9. Сечовидільна система ссавців

1 – нирки; 2 – сечоводи; 4 – сім'яники; 5 – яєчник; 6 – яйцепровід; 7 – сім'япровід; 8 – матка; 9 – сім'явивідний канал

Завдання 10. Будова нирок ссавців (рис. 10).

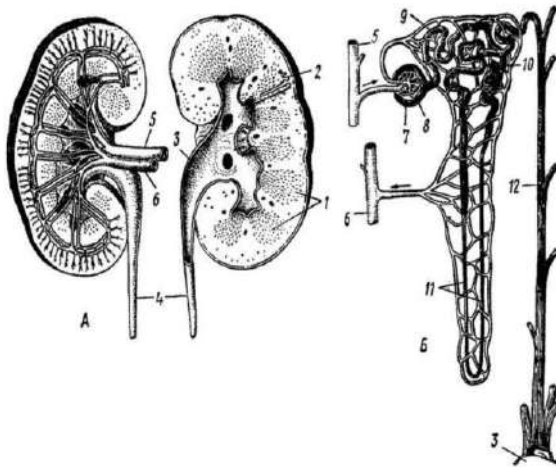


Рис. 10. Нирка ссавців

А - 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 11. Нервова система ссавців (рис. 11).

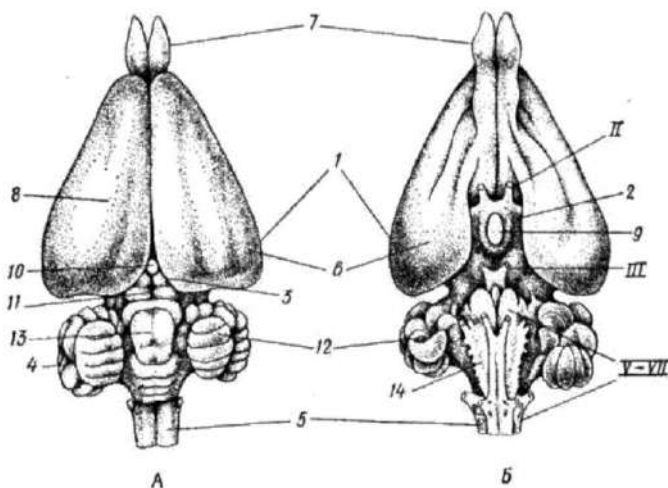


Рис. 11. Головний мозок кролика

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 12. Будова органів нюху ссавців (рис. 12).

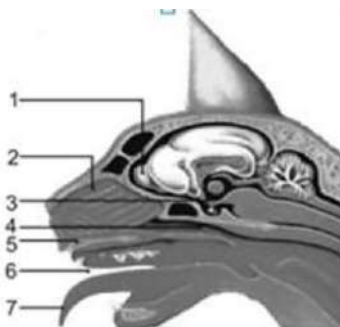


Рис. 12. Органи нюху ссавців

1 – центр нюху; 2 – слизова оболонка носа; 3 – гіпоталамус; 4 – носовий канал; 5 – орган Якобсона; 6 – паща; 7 - язик

Завдання 13. Розглянути будову вуха ссавців (рис. 13).

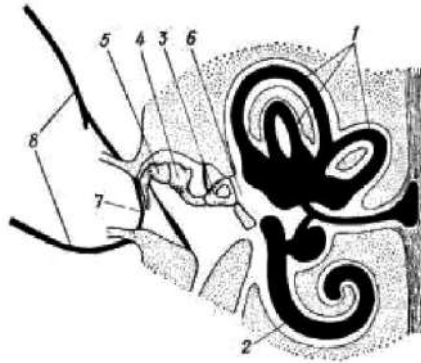


Рис. 13. Схема будови вуха ссавців

1 – напівколові канали; 2 – завиток; 3 – стременце; 4 – ковадло; 5 – молоточок; 6 – овальне вікно; 7 – барабанна перетинка; 8 – зовнішнє вухо.

Завдання 14. Розглянути будову ока ссавців (рис. 14).

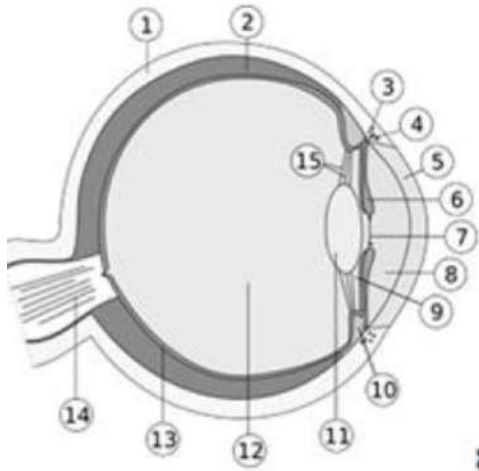


Рис. 14. Будова ока ссавців

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 - війчасте тіло; 11 – кришталик; 12 - скловидне тіло; 13 – сітківка; 14 - зоровий нерв; 15 - зонулярні волокна

ВИСНОВКИ

Лабораторна робота 8.

КЛАС ССАВЦІ. СИСТЕМАТИКА ТА ЕКОЛОГІЧНІ ГРУПИ ССАВЦІВ.

Ознайомитись з особливостями зовнішньої будови ссавців різних екологічних груп.

Обладнання: опудала ссавців різних екологічних груп, лупи, марлеві серветки, пінцети, препарувальні голки.

Завдання

1. Розглянути запропонованих представників класу Ссавці.
2. Використовуючи інформаційний матеріал, встановити до якої екологічної групи за місцем мешкання належить звір.
3. Описати запропонованих представників відповідно до плану:
 - 1) видова назва тварини,
 - 2) довжина тіла у см,
 - 3) форма тіла та його відділи,
 - 4) забарвлення шерсті (загальний колір, колір окремих ділянок, тип: маскує чи попереджує), густота шерсті (густа, негуста, представлена голками, щетиною, відсутня),
 - 5) форма голови (широка, видовжена, округла),
 - 6) розміри, форма (капловухі, напівстоячі, стоячі) та розміщення вух, відносно голови,
 - 7) довжина та розташування вібрисів,
 - 8) форма шиї (довга, коротка, міцна граціозна, тонка, трохи вигнута ін..),
 - 9) форма тулуба (видовжений, компактний),
 - 10) висота тварини у холці,
 - 11) спина тварини (рівна, вигнута, горбата, довга, коротка),
 - 12) кінцівки (довгі, короткі),
 - 13) лапи (видовжені, округлі, овальні) та спосіб ходіння (стопоходячі, пальцеходячі, фалангоходячі), кількість пальців,
 - 14) наявність кігтів, нігтів, копит, їх відносний розмір і форма, здатність втягуватись,
 - 15) наявність хвоста, його розмір відносно тулуба,

16) екологічна група, до якої належить ссавець.

Інформаційний матеріал

Завдяки теплокровності та високому рівню організації ссавці поширилися планетою від тропіків до високих широт.

Залежно від середовища існування звірів поділяють на кілька екологічних груп (наземні, підземні, водні, літаючі), між якими існують перехідні групи. Так, виділяють навівводні, напівпідземні (нірники), дереволазячі, напівлітаючі (здатні до ширяючого польоту).

Наземні звірі - найчисельніша за кількістю видів група, яка поділяється на дві підгрупи: лісові звірі і звірі відкритих просторів.

Лісові звірі. Представники: олень, сарна, росомаха, ведмідь бурий, тигр.

Характеристики: обмеженість зору, добре розвинений слух і нюх, корм добувають на землі. Малят народжують на лісовій підстилці (лосі, сарни), у норах (борсук), у барлогах (ведмідь бурий).

Деревні звірі. Представники: білки, летяги, деякі види куниць, більшість мавп.

Характеристики: більшу частину життя проводять на деревах, де добувають їжу, влаштовують гнізда, ховаються від ворогів. Мають видовжене струнке тіло і дуже рухливі кінцівки. Іноді є спеціальні пристосування до лазіння по деревах - гострі зігнуті кігті, хапального типу лапи з добре розвиненими пальцями, чіпкий хвіст тощо.

Наземно-деревні звірі. Представники: соболь, бурундук, ласка.

Характеристики: живляться, переважно, на землі, а гнізда влаштовують під коренями дерев, у дуплах, розташованих невисоко над землею, у повалених деревах.

Наземні звірі відкритих просторів. Представники: копитні, зайцеподібні, леви, гієни, тощо.

Характеристики: струнке тіло, здатні до швидкого бігу, мають копита або товсті тупі кігті, захисне забарвлення тіла, добре розвинений зір. У великих трав'яїдних звірів (антилопи, верблюди, коні) новонароджені малята відразу встають на ноги і рухаються за батьками. Дрібні звірі цієї групи (ховрахи, бабаки, хом'яки), хоча й проводять

значну частину часу на поверхні землі, де знаходять корм, але живуть у норах, де відпочивають, вигодовують потомство, впадають у літню та зимову сплячки. Вони мають валькувате тіло, короткі ноги з великими, але тупими кігтями, хутро коротке, жорстке.

Наземні звірі різних місць мешкання. Представники: вовк і лисиця.

Характеристики: живуть як у лісах, так і в степах, пустелях, горах. Характер їжі, способи добування, умови розмноження різні і пов'язані з конкретними місцями мешкання. Так, вовки, що живуть у лісах, народжують малят у лігвищах, а в пустелі й у тундрі іноді риють нори.

Підземні звірі. Представники: кроти, сліпаки, землерії.

Характеристики: все життя (або більшу його частину) проводять у ґрунті, знаходячи там схованки і корм. Тіло валькувате, шия слабо виражена, товста, ноги і хвіст короткі. Волосяний покрив короткий, іноді без ворсу. Очі частково редуковані. Вушних раковин немає. Деякі риють землю передніми кінцівками, інші розпушують різцями.

Водні ссавці – все життя (або більшу його частину) проводять у водному середовищі.

Виключно водні ссавці. Представники: китоподібні і сирени.

Характеристики: волосяний покрив зникає, добре розвинений шар підшкірного жиру. Задніх кінцівок немає. Органом руху є хвостовий плавець.

Переважно водні ссавці. Представники: вухаті тюлені, котики, морські леви, моржі.

Характеристики: лише розмноження і линька відбувається у них поза водою. Волосяний покрив у ластоногих частково редукований, і функцію термоізоляції виконує шар підшкірного жиру. За допомогою задніх кінцівок (ластів), відсунутих далеко назад, вони плавають і пірнають.

Напівводні ссавці. Представники: видра, нутрія, бобер, ондатра, хохоля.

Характеристики: живуть як у воді, так і на суші. Кінцівки короткі, між пальцями задніх ніг є плавальна перетинка, хвіст у деяких плоский, вкритий лускою і використовується як кермо під час плавання, вушні

раковини вкорочені або зовсім редуковані, вушні отвори і ніздрі при зануренні у воду закриваються клапанами, волосяний покрив густий, слабо змочується водою.

Літаючі звірі. Представники: Рукокрилі (вечірниця, нічниця, нетопир, лілік).

Характеристики: вузькоспеціалізована група, представники якої пристосувались до польоту. У зв’язку з цим у них розвинувся кіль, а також м’язи, що рухають крила, зрослися кістки черепа, міцнішою стала грудна клітка.

ССАВЦІ ЧЕРВОНОЇ КНИГИ УКРАЇНИ

ВИД	ОЗНАКИ ВИДУ
Тушканчик великий Allactaga jaculus	Активний в сутінках і вночі. Живе в поодиноких норах. Живиться цибулинами тюльпанів, іншими злаками, їхнім насінням, іноді комахами. Період розмноження триває всю весну. Самка народжує раз на рік від 1 до 8 малят.
Азовка Phocoena phocoena	Жиєється придонною та пелагічною рибою. Статевої зрілості досягає у 3-4 роки. Вагітність триває 9-10 м. Малята народжуються влітку. Досягає довжини тіла 160 см, маси 30 кг.
Борсук звичайний Meles meles	Веде осілий норний спосіб життя. У гірських місцевостях може здійснювати вертикальні міграції. Живе поодинокі та сім'ями. Живиться рослинним кормом (плоди, ягоди, бульби, коріння, безхребетні, мишовидними дрібними гризунами, птахами.
Кіт лісовий Felis silvestris	Веде прихований спосіб життя. Селиться поодинокі. Активний у сутінках і вночі. Теплолюбна тварина. Живиться переважно гризунами, рідше птахами,

	плазунами, трупами тварин. Самка раз на рік народжує 2-4 сліпих малят.
Видра річкова Lutra lutra	Веде напівводяний спосіб життя. Активна переважно вночі. Живе поодинокі та сімейними групами. Живиться в основному рибою, а також комахами, молюсками, ракоподібними.
Зубр Bison bonasus	Тримається невеликими сім'ями, або стадами (до 50 особин). Живиться травою, листям, пагонами і гілками дерев, сіном. Самка 1 раз на рік після 9-ти місячної вагітності народжує 1 маля.
Рись звичайна Lynx lynx	Веде осілий спосіб життя доти, доки на ділянках є корм. Лігвище влаштовує у важкодоступних місцях. Живиться копитними, зайцями, птахами, гризунами, падлом. Самка раз на рік народжує 1-3 малят. Цінний хутровий звір.
Нічниця довговуха Myotis bechsteini	Невеликий кажан 4,6 – 5,1 см завдовжки. Живе в дуплах поодинокі, або невеликими групами. Літає повільно, невисоко над землею. Живиться різноманітними комахами. Зимує в льохах, печерах.
Хохуля Desmana moschata	Водиться в заплавних озерах, річкових затоках старицях. Живе переважно у воді. Нори риє в березі, але вхід робить під водою. Розмножується протягом усього року. Самка народжує 3-4 малят. Живиться молюсками, водяними комахами, пуголовками, п'явками.

КЛАС ССАВЦІ або СПРАВЖНІ ЗВІРІ – MAMMALIA

ПІДКЛАС ПЕРШОЗВІРІ – PROTOTHERIA				
	РЯД		РОДИНА	ПРЕДСТАВНИКИ
	ОДНОПРОХІДНІ Monotremata		ЄХИДНА Tachyglossidae	ПРОЄХИДНА-Proechidna; ЄХИДНА АВСТРАЛІЙСЬКА- Tachyglossus aculeatus
			КАЧКОНОСИ Ornithorhynchidae	КАЧКОНИС-Ornithorhynchus anatinus
ПІДКЛАС СПРАВЖНІ, або ЖИВОРОДЯЧІ ЗВІРІ - THERIO				
ІНФРАКЛАС	РЯД	ПІДРЯД	РОДИНА	ПРЕДСТАВНИКИ
СУМЧАСТІ Metatheria	СУМЧАСТІ Marsupialia	БАГАТОРІЗЦЕВІ Polyprotodontia	АМЕРИКАНСЬКІ ОПОСУМИ- Didelphidae	ОПОСУМ ПІВНІЧНО АМЕРИКАНСЬКИЙ – Didelphis marsupialis
			ХИЖІ СУМЧАСТІ- Dasyuridae	ДИЯВОЛ СУМЧАСТИЙ – Sarcophilus harrisii
			КРОТИ СУМЧАСТІ- Notoryctidae	КРИТ СУМЧАСТИЙ – Notoryctes typhlops
			МУРАХОЇДИ СУМЧАСТІ- Myrmecobiidae	НАМБАТ - Myrmecobius fasciatus
БАНДИКУТОВІ Peramelidae		ДВОРІЗЦЕВІ Deprotodontia	ВОМБАТИ Vombatidae	ВОМБАТ ЗВИЧАЙНИЙ - Vombatus ursinus
			КОАЛИ Phascolarctidae	КОАЛА - Aphascolarctos cinereus
			ЛІТАЮЧІ Petauridae	ПОСУМ ВЕЛИКИЙ ЛІТАЮЧИЙ - Schoinobates volans
			КЕНГУРУ Macropodidae	КЕНГУРУ ВЕЛИКИЙ СІРИЙ - Macropus gigantes КЕНГУРУ ВЕЛИКИЙ РУДИЙ - Megallia rufus

КЛАС ССАВЦІ або СПРАВЖНІ ЗВІРІ – MAMMALIA

ПІДКЛАС СПРАВЖНІ, або ЖИВОРОДЯЧІ ЗВІРІ - THERIO				
<i>ІНФРАКЛАС</i>	<i>РЯД</i>	<i>ПІДРЯД</i>	<i>РОДИНА</i>	<i>ПРЕДСТАВНИКИ</i>
ВИЩІ ССАВЦІ Eutheria	КОМАХОЇДНІ Insectivora		КРОТОВІ -Talpidae	КРІТ ЗВИЧАЙНИЙ – Talpa europea
			ХОХУЛЕВІ -Desmanidae	ХОХУЛЯ ЗВИЧАЙНА - Desmano moschata
			ЗЕМЛЕРИЙКОВІ - Soricidae	БОРОЗУБКА ЗВИЧАЙНА – Sorex araneus
			ЇЖАКОВІ - Erinaceidae	ЇЖАК ЗВИЧАЙНИЙ- Erinaceus europaeus ЇЖАК ВУХАТИЙ - Erinaceus auritus
	ШЕРСТОКРИЛІ Dermoptera		ШЕРСТОКРИЛІ - Cynocephalidae	ШЕРСТОКРИЛ – Cynocephalus volans
	РУКОКРИЛІ Chiroptera	КРИЛАНОВІ Pteropoidei	КРИЛАНОВІ - Pteropidae	ЛЕТЮЧА СОБАКА – Pteropus vampyrus
		ЛЕТЮЧІ МИШІ Vespertilioidei	ВАМПИРОВІ - Desmodontidae	ВАМПІР – Desmodus rotundus
			ЛИСТОНОСІ - Phyllostomidae	ЛИСТОНІС ЗЕМЛЕРИЙ – Ylossophaga soricina
			КАЖАНИ ЗВИЧАЙНІ - Vespertilionidae	НІЧНИЦЯ ВОДЯНА – Myotis daubentonii
			ПІДКОВОНОСИ - Rhinolophidae	Підковоніс великий – Rhinolophidae ferrum eguin
	Неповнозубі Edentata		Лінивиці - Bradypodidae	Трипалий лінивець – Bradipus tridactulus
			Броненосці - Pasypodidae	Дев'ятипоясний броненосець – Pasipus novemcinctus
	Ящери (Панголіни) - Pholidota		Ящери - Manidae	Ящір гігантський - Manis gigantea

	Гризуни - Rodentia		Летягові - Pteromyidae	Летяга звичайна - Pteromys volans
			Білячі - Sciuridae	Білка звичайна - Scirirus vulgaris
			Дикобрази-Hysricidae	Дикобраз - Hystrix hirsutirostris
			Тушканчикові -Dipodidae	Заєць земляний - Allactada major
			Мишині - Muridae	Миша хатня - Mus musculus
			Хом'якові - Cricetidae	Хом'як звичайний - Cricetus cricetus
			Вовчкові - Yliridae	Вовчок сирій - Glis glis
			Свинові - Caviidae	Морська свиня - Cavia porullus
			Хутієві - Capromyidae	Нутрія - Myocastor coyrus
			Боброві -Castoridae	Бобер річковий - Castor fiber
			Сліпаківі -Spalacidae	Сліпак звичайний - Spalax m.
ВИЩІ ССАВЦІ Eutheria	Зайцеподібні Lagomorpha		Заячі - Leporidae	Заєць сирій – Lepus europaeus
			Піщухові -Ochotonidae	Піщуха – Ochotona hyperborea
	Китоподібні Cetacea	Кити вусаті Mystacoceti	Кити сірі – Eschrichtiidae	Кит сирій – Eschirichtius gibbosus
			Смугастики - Balaenopteridae	Кит синій – Balaenoptera musculus
			Кити справжні - Balaenidae	Кит Південний – Eubalaena glacialis
		Зубаті кити Odontoceti	Кашалотові - Physeteridae	Кашалот – Physeter idea
			Дельфінові - Delphinidae	Дельфін білий – Delphinapterus leucas
	Хижі Carnivora		Собачі - Canidae	Лисиця звичайна – Vulpes vulpes; вовк сирій – Canis lupus;

				писець – <i>Alopec lagopus</i>
			Ведмежі - <i>Ursidae</i>	Ведмідь бурий – <i>Ursus aretor</i>
			Єноти - <i>Procyonidae</i>	Єнот полоस्कун – <i>Procyon lotor</i>
			Куниці - <i>Mustelidae</i>	Соболь – <i>Martes zibellina</i> ; Горностай – <i>Merminea</i> ; Тхір лісовий – <i>Mustela lutreola</i> ; Куниця лісова – <i>Mustela martes</i> ; Норка європейська – <i>Mustela lutreola</i> ; Ласка – <i>Mustela nivalis</i>
			Котячі - <i>Felidae</i>	Рись – <i>Felis lynx</i> ; Лев- <i>Pantera leo</i> ; Леопард- <i>Pantera pardus</i> ; Тигр – <i>Pantera tigris</i> ; Кіт лісовий – <i>Felis silvestris</i>
			Гієнові - <i>Hyaenidae</i>	Гієна смугаста – <i>Hyaena hyaena</i>
	Хоботні <i>Proboscidae</i>			Слон індійський - <i>Elephas maximus</i>
	Трубкозубі <i>Tubulidentata</i>			Трубкозуб африканський - <i>Orycteropus afer</i>
	Ластоногі <i>Pinnipedia</i>		Тюлені вухаті - <i>Otariidae</i>	Котик морський північний - <i>Callorhinus ursinus</i>
			Тюлені справжні - <i>Phocitae</i>	Тюлень гренландський - <i>Ragorhoca groenlandica</i>
			Моржі - <i>Odobenidae</i>	Морж - <i>Odobenus rosmarus</i>
ВИЩІ ССАВЦІ <i>Eutheria</i>	Сирени <i>Sirenia</i>		Ламантини - <i>Trichechidae</i>	Ламантин американський - <i>Trichechus manatus</i>
			Дюгонові - <i>Dugongidae</i>	Дюгон звичайний – <i>Dugong dugong</i>
			Корови морські - <i>Hidrodamalidae</i>	Корова морська – <i>Rhyina steller</i>

	Непарнокопитні Perissodactyla		Тапіри - Tapiridae	Тапір рівнинний – Tapirus terrestris
			Носороги - Rhinocerotidae	Носоріг індійський – Rhinoceros unicornis
			Коні Equidae	Зебри - Hippotigris
				Осли - Asinus
				Кінь Пржевальського- Equus caballus
	Мозолоногі Tylopoda			Верблюд двогорбий – Camelus bactrianus
	Дамани Hyracoidea			Даман деревний – Dendrohyrax arb.
	Парнокопитні Artiodactyla	Нежуйні Nonruminantia	Свині - Suidae	Свиня дика – Sus scrofa
			Бегемоти - Hippopotamidae	Бегемот – Hippopotamidae amphibious
		Жуйні Ruminantia	Олені Cervidae	Олень благородний – Cervus elaphus
				Лось – Alces alces
			Жирафи Giraffidae	Жирафа звичайна – Girafa camelopardalis
			Порожнисторогі Bovidae	Буйвол азіатський – Bubalus bubalis
				Аркап – Ovis ammon
				Муфлон – Ovis montanus
				Бантенг індійський – Bos banteng
				Джейран – Gazella subgutturosa
				Сайгак - Saiga tatarica
				Бізон – Bos bison
				Зубр – Bison bonasus

ВИСНОВКИ

Література

Основна

1. Булахов В.Л., Новіцький Р.О., Гассо В.Я., Пахомов О.Є.. Зоологія хордових / Навчальний посібник. – Д. : ДНУ, 2009. – 128 с.
2. 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.
3. Лабраторний практикуи із зоології (в двох частинах) Частина 2. Зоологія хребетних. Навчальний посібник для студентів. Рудь О.Г., Сяська І.О., Марциновський В.П., Гусаковська Т.М. РДГУ, 2012 . - 52.
4. Сологор К.А., Білецька М.Г., Омельковець Я.А.. Лабораторний практикум із зоології хордових. Луцьк : Вежа, 2003. – 78 с.
5. Пилявський Б.Р. Лабораторний практикум із зоології хребетних (анатомія, морфологія). Навчальний посібник.- Тернопіль: Джура. 2024.- 92
6. Сухомлін К.Б., Зінченко О.П., Теплюк В.С.. Зоологія хордових: Тестові завдання. Луцьк : Медіа, 2017. – 92 с.
7. Царик Й.В., Леснік В.В., Яворський І.П., Горбань І.М. та ін. Зоологія хребетних/ Навчальний посібник. Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2006. – 211 с.
8. Царик Й.В., Хамар І.С., Дикий І.В. та ін. Зоологія хордових / підручник [для студ. вищ. навч. закл.]; за ред. проф. Й.В. Царика. – Львів : ЛНУ ім. Івана Франка, 2013. – 356 с.

Додаткова

1. Ковальчук Г.В. Зоологія з основами екології.- друге вид. випр. та доп. Суми ВТД «Університетська книга» 2007. - 615 с.
2. Сологор К.А., Омельковець Я.А. Основи зоогеографії: навчальний посібник.- Луцьк. РВВ «Вежа», Волинський національний університет ім. Лесі Українки, 2008.- 148 с.
3. Талпош В.С. Зоологія. Словник-довідник. Поняття, терміни.- Тернопіль. Навчальна книга.- Богдан.-2000.- 240 с.

4. Талпош В.С. У світі риб. Зоовікторина. Тернопіль. Навчальна книга.- Богдан.-2001.- 112 с.
5. Талпош В.С. У світі плазунів. Зоовікторина. Навчальний посібник. Тернопіль. Навчальна книга.- Богдан.-2004.- 120 с.
6. Талпош В.С. У світі птахнів. Зоовікторина. Підручники та посібники. Тернопіль. Навчальна книга.- Богдан.-2007.- 144 с.
7. Талпош В.С. У світі ссавців. Зоовікторина. Підручники та посібники. Тернопіль. Навчальна книга.- Богдан.-2003.- 136 с.
8. Тварини Червоної книги. – К. : Урожай, 1990. – 204 с.

ЗМІСТ

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 1. Тема: КЛАС ПЛАЗУНИ. ЗОВНІШНЯ БУДОВА ТА СКЕЛЕТ	6
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 2. Тема: КЛАС ПЛАЗУНИ. ВНУТРІШНЯ БУДОВА	16
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 3. Тема: ВИЩІ НАЗЕМНІ ХРЕБЕНІ. КЛАС ПТАХИ. ЗОВНІШНЯ БУДОВА	27
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 4. Тема: КЛАС ПТАХИ. БУДОВА СКЕЛЕТУ ТА М'ЯЗОВА СИСТЕМА	38
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 5. Тема: КЛАС ПТАХИ. ВНУТРІШНЯ БУДОВА	47
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 6. Тема: КЛАС ССАВЦІ. ЗОВНІШНЯ БУДОВА	59
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 7. Тема: КЛАС ССАВЦІ. ВНУТРІШНЯ БУДОВА	69
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 8. Тема: КЛАС ССАВЦІ. СИСТЕМАТИКА ТА ЕКОЛОГІЧНІ ГРУПИ ССАВЦІВ.	81
ЛІТЕРАТУРА	91

