

Харченко Л.П., Ликова І.О., Коваль А.А.

**ОПОРНІ КОНСПЕКТИ ДО ЛЕКЦІЙ З  
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
«ЗООЛОГІЯ ХРЕБЕТНИХ»**

**НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК**



Полтава, 2023

Опорні конспекти до лекцій з навчальної дисципліни «Зоологія хребетних» /Уклали Л.П. Харченко, І.О. Ликова, А.А. Коваль , – Полтава, 2023. 63 с.

Рецензенти:

**М.М. Дяченко-Богун**– доктор педагогічних наук, професор кафедри ботаніки, екології та методики викладання біології. ПНПУ імені В.Г. Короленка

**Т.Ю. Маркіна.** – доктор біологічних наук, професор професор кафедри зоології ХНПУ імені Г.С. Сковороди.

У посібнику представлені опорні конспекти з навчальної дисципліни «Зоологія хребетних», що містять інформацію у вигляді графічних символів, ключових слів, схем, таблиць та в кінці посібника представлений глосарій, який включає спеціальні терміни згадані в посібнику.

Посібник може бути використаний студентами при підготовці до лекцій та при подальшій роботі після прослуховування лекцій, в тому числі підготовці до іспиту студентами спеціальності 091 Біологія та біохімія та 014.05 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини).

Рекомендовано до друку на засіданні Вченої ради Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка (протокол №14 від 30.09.2023 року)

## ЗМІСТ

Передмова.....	4
Опорний конспект до лекції на тему: «Загальні закономірності органогенезу» .....	5
Опорний конспект до лекції на тему: «Еволюція покривів та їх похідних у представників типу Chordata».....	8
Опорний конспект до лекції на тему: «Опорно-рухова система у представників типу Chordata. Локомоція» .....	11
Опорний конспект до лекції на тему: «Еволюція травної системи представників типу Chordata».....	14
Опорний конспект до лекції на тему: «Еволюція дихальної системи у представників типу Chordata».....	21
Опорний конспект до лекції на тему: «Еволюція кровоносної системи у представників типу Chordata» .....	25
Опорний конспект до лекції на тему: «Еволюція сечостатевої системи у представників типу Chordata».....	28
Опорний конспект до лекції на тему: «Еволюція нервової системи та органи чуття представників типу Chordata» .....	32
Глосарій.....	36

## Передмова

Одним із інноваційних підходів до викладання біологічних дисциплін (зоології хребетних) є використання структурно логічних схем (опорних конспектів).

Аксіоматичне твердження, що творчий розвиток студента на певному етапі має бути педагогічно скоригованим, оскільки саме викладач може професійно закласти підґрунтя для становлення творчої особистості. Перед навчальним закладом вищої освіти стоїть завдання всебічно вдосконалювати навчальний процес, який би забезпечував розширення знань та сприяв розвитку творчих здібностей студентів. Активація мислення, креативності повинні відповідати вимогам сьогодення. Використання опорних конспектів, схем, таблиць у навчальній дисципліні зоології хребетних, як основа розвитку креативного розвитку студентів

Процес навчання студентів є більш ефективним, коли він базується та відтворюється стислих конспектах лекцій та схемах.

Використання розроблених опорних конспектів сприяє упродовж вивчення програмного матеріалу із навчальної дисципліни зоологія хребетних спрямувати навчальну діяльність студентів у необхідному напрямку та допомагає виділити головні блоки, встановити логічні зв'язки між компонентами, зробити висновки за окремими блоками.

Метод опорних конспектів доцільно використовувати при викладанні зоології хребетних оскільки він має низку переваг порівняно з традиційними методами викладання:

- дозволяє сконцентрувати великий обсяг теоретичного матеріалу в єдину і лаконічну систему
- дозволяє скоротити час на вивчення теми;
- у результаті багаторазового повторення забезпечує максимальне запам'ятовування навчальної інформації.

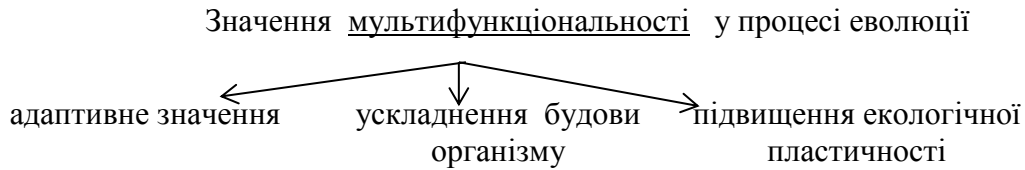
Варто рекомендувати студентам самостійно розробляти опорні конспекти підчас роботи з додатковою літературою.

Можливе використання опорних конспектів і для самоконтролю знань і підготовки до іспиту

Питання для самопідготовки

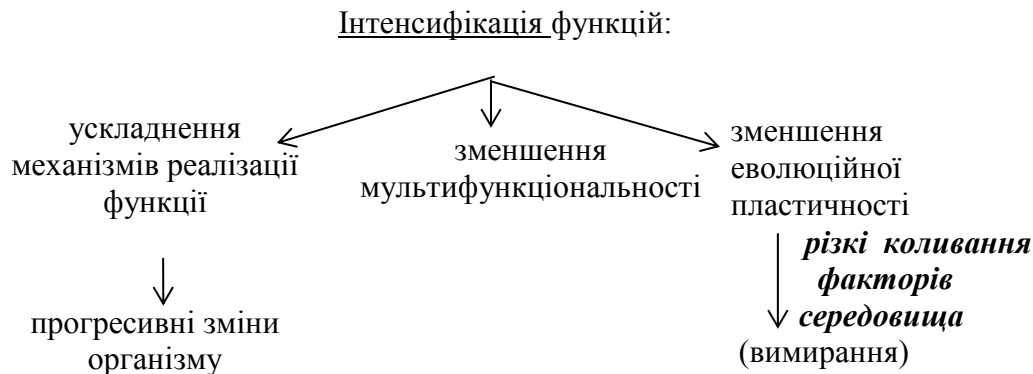
1. Підготувати короткі біографічні довідки: І.І. Шмальгаузен, В.А.Догель, А.Н. Северцов, Н.Н. Воронцов.
2. Приклади мультифункціональності у безхребетних і хребетних тварин.
3. Навести приклади хребетних тварин, які вимерли в процесі еволюції.
4. Навести приклади первинної і вторинної полімеризації.

**Перший принцип** – мультифункціональність (Дорн, 1875) .

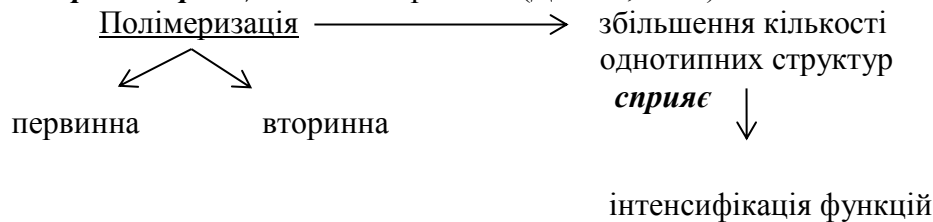


У процесі еволюції зменшується мультифункціональність, що веде до формування спеціалізацій.

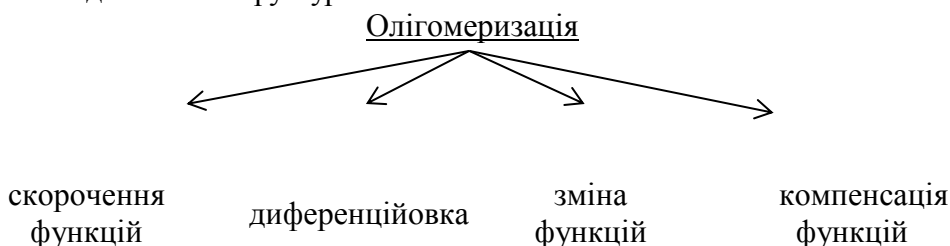
**Другий принцип** – інтенсифікація функцій: головної, допоміжної (Северцов, 1928)



**Третій принцип** – полімеризація (Догель, 1929).



**Четвертий принцип** – олігомеризація (Догель, 1954) → зменшення кількості однотипних структур.



**П'ятий принцип** – зменшення числа функцій (Северцов, 1935)

Зменшення числа функцій

підсилюється головна  
функція органу

загальна кількість функцій  
зменшується

**Шостий принцип** – зміна функцій (Дорн, 1875).

Зміна функцій

мультифункціональність  
органу не змінюється

другорядна функція  
замінюється головною

**Сьомий принцип** – компенсація функцій (Воронцов, 1963).

У процесі компенсації функцій одні органи можуть компенсувати втрату функцій іншими. Якщо компенсація функцій заходить далеко у процесі еволюції, то це призводить до субституції функцій, тобто заміни одного органу іншим. Цей принцип робить можливим виживання перехідних форм.

**Восьмий принцип** – субституція функцій (Северцов, 1928) → заміна функції даного органу аналогічною функцією іншого органу.

**Дев'ятий принцип** – субституція органів (Клиненберг, 1886) → один орган заміщується органом іншої будови і походження, але виконує туж саме функцію.

**Десятий принцип** – розширення функцій (Плате, 1912) → при диференціації органу, який набуває деяких нових функцій → підвищує пластичність органу, відкриває нові можливі шляхи еволюції організмів → подальша зміна функцій відповідно до перебудови органів.

Розширення функцій

збільшення  
мультифункціональності

набуття функцій, які раніше не  
були притаманні органу

**Одинадцятий принцип** – іммобілізація частин організму (Северцов, 1939)

→ перетворення активного органу на пасивний, рухомого – у нерухливий.

**Дванадцятий принцип** – поділ функцій (Северцов, 19328) → диференціація органу на самостійні відділи .

**Питання для обговорення (самоперевірки)**

1. По кожному вище зазначеному принципу навести 2-3 приклади із зоології хребетних та безхребетних тварин.

**Опорний конспект до лекції на тему:  
«Еволюція покривів та їх похідних у представників типу  
Chordata»**

**Примітки**

**План**

1. Основні функції покривів та їх похідних.
2. Особливості покривів первинноводних тварин.
3. Походження та еволюція лусочок.
4. Особливості покривів представників класу Земноводні.
5. Похідні шкіри у наземних тварин та їх функції:
  - 1) Клас Плазуни
  - 2) Клас Птахи
  - 3) Клас Ссавці
6. Забарвлення покривів тварин та їх біологічне значення.
7. Еволюція покривів та їх похідних.

**Питання для самопідготовки**

1. Порівняльно-анатомічна будова покривів у представників типу Chordata.
2. Похідні шкіри у первинноводних тварин, їх будова.
3. Похідні шкіри у наземних тварин, їх походження та будова.

1. **Шкіра** → епідерміс → походження → ектодерма  
→ дерма → походження → ентодерма
2. **Епідерміс** → одношаровий  
→ багат шаровий  
→ залози → одноклітинні  
→ багатоклітинні
3. **Функції покривів** (самостійно)
4. **Особливості покривів первинноводних тварин**

*П/тип Покривники*

*П/тип Безчерепні*

*П/тип Черепні*

Клас круглороті → міноги  
→ міксини

Клас хрящові риби → лусочки → плакоїдні → походження  
будова

Клас кісткові риби → лусочки → ганоїдні  
→ космоїдні  
→ кісткові → циклоїдні  
ктеноїдні

**Походження та еволюція лусочок**

- 1 етап – зростання окремих плакоїдних лусочок і перетворення дентину в космін;
- 2 етап – розвиток нового поверхневого шару – ганоїну;
- 3 етап – редукція всіх шарів, за винятком тонкого кісткового шару – кісткові.

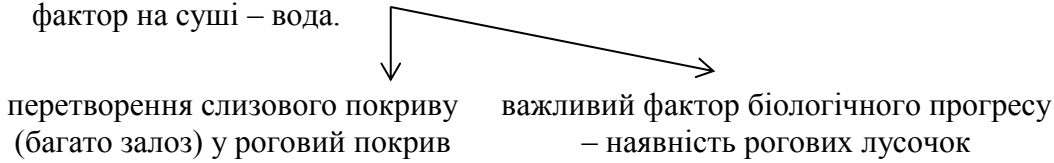
*Лусочки:* плакоїдні → космоїдні → ганоїдні → кісткові

Всі види лусочок генетично пов'язані одна з одною.

5. **Особливості покривів земноводних** → пов'язані із диханням за допомогою шкіри → вперше з'являються багатоклітинні залози в покривах.

6. **Наземні тварини**

1. *Адаптації покривів до збереження води в організмі. Лімітуючий фактор на суші – вода.*

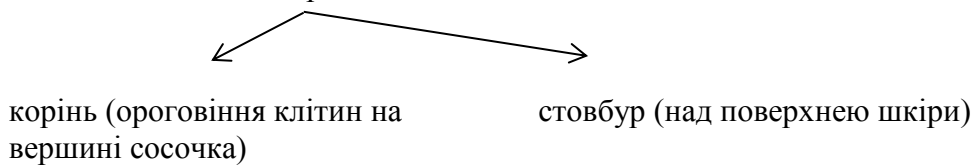


2. *Похідні шкіри:*

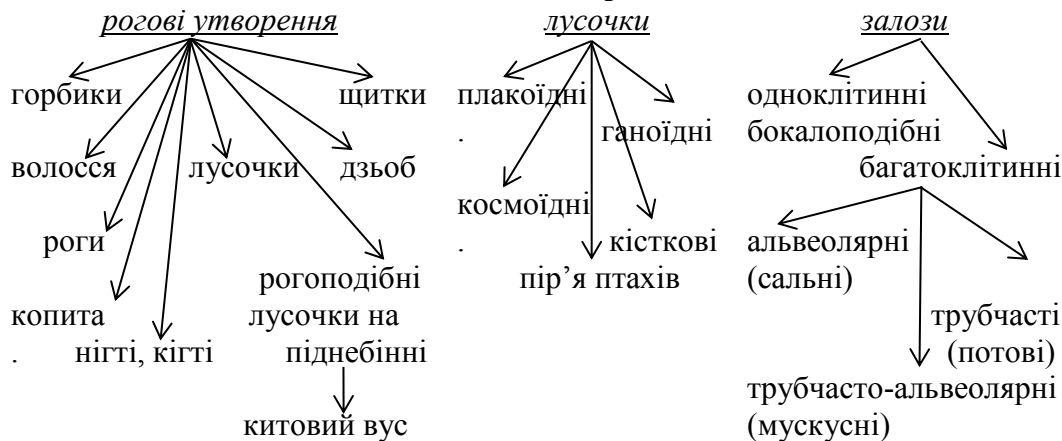
— у **плазунів** → рогові епідермальні лусочки (не гомологічні кістковим) – вип'ячування епідермісу, які мають у своєму складі мезодермальний сосочок, широка зовнішня поверхня якого перетворюється у зроговілу луску;

— у **птахів** (пір'я) → рогоподібні лусочки → потовщення у вигляді сосочків (мезодерма) → поверхневий шар епідермісу покриває сосочок (росте та утворює) → валики → борідки → гніздовий пух;

— у **ссавців** (волосся) → клітини епідермісу інтенсивно розмножуються → занурюються у коріум → зачаток волоссяної сумки → волоссяний сосочок → стрижень



**Похідні шкіри**



7. **Забарвлення покривів у тварин**

**Водне середовище** → забарвлення покривів водних тварин визначається спектром падаючого на нього світла. При проходженні світла через морську воду світло поглинається, з короткою довжиною хвилі поглинаються сильніше. У даній ситуації можна використати закон Релея → інтенсивність розсіяного світла зворотно пропорційна 4-ому ступеню довжини хвилі, тобто короткі хвилі поглинаються інтенсивніше (фіолетовий, синій).



**Спектр світла** → «каждый охотник желает знать, где сидит фазан».

На глибині:

<b>100 – 200 м</b> – спектр світла практично не змінюється, відбувається повне відбивання світла	<b>200 – 500 м</b> – всі кольори спектру поглинаються, за винятком червоного, який відбивається
--	---

У багатьох глибоководних риб функцію забарвлення виконують світлові органи – фотофори. Їх розташування на тілі риби і колір, який вони випромінюють, специфічний для виду, а також для самців та самок.

### **Забарвлення покривів риб**

Дайте відповіді на такі питання:

1) спина у морських риб темніша за боки, а найсвітліше черевце. Чому?

2) у прісноводних риб спина – бура або зеленувата (відповідно до жовтуватого відтінку води);

3) у риб відкритого моря (тунець) спина темно-синя або фіолетова;

4) на глибині від 100 до 200 м звичайними є риби сріблястого забарвлення;

5) глибше 200-500 м риби мають червонуватий колір;

6) ще глибше їх змінюють бурі, фіолетові і чорні риби;

7) у придонних риб великих глибин покриви, у більшості випадків, безбарвні;

8) у придонних риб малих глибин забарвлення дуже різноманітне (від однотонно-сірого до самих яскравих кольорів і візерунків);

9) яке значення мають смуги і плями на тілі та окоподібні круглі плями на хвості риби?

**Наземне середовище** → колір покривів наземних тварин обумовлений наявністю пігментів.

### **Забарвлення пір'я птахів**

#### *1. Пігментне забарвлення*

Пігменти	→ меланіни	→ у хроматофорах
	→ ліпохроми	→ дифузно

2. *Структурне забарвлення* → механізм → різне променезаломлення світла.

**Білий** – повне відбивання світла від прозорих клітин мозкового шару стержня та борідок.

Різні кольори забарвлення покривів обумовлені пігментним та структурним забарвленням:

— **блакитний** та **синій** → повністю відбивається світло, але стінки мозкового шару стержня та борідок потовщені і їх потовщення неоднакове;

— **синій** – жовтий пігмент + потовщені клітини → структурне забарвлення;

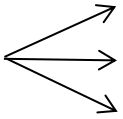
— **зелений** – жовтий пігмент + блакитний → структурне забарвлення;

— **фіолетовий** – феомеланін + ліпохроми.

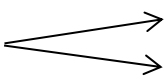
**Шовковистий відблиск** → наявність тонких, довгих, позбавлених гачечків борідок 2<sup>го</sup> порядку, дзеркальна поверхня яких відбиває промені світла:

— **бархатистий** → велика кількість видозмінених борідок, які мають форму щетинок, шипиків, орієнтованих перпендикулярно до поверхні крила і розташованих щільними паралельними рядами. Завдяки цьому відбувається повне поглинання світла;

— **переливчастий** з зеленим, фіолетовим, блакитним пояснюється інтерференцією світла. Борідки 2<sup>го</sup> порядку покриті прозорими роговими пластинками, які іноді розташовані в декілька рядів.

**Малюнок**  має тільки поверхнєве пір'я утворення пов'язане з нерівномірністю окислювальних процесів в часі обумовлюють меланіни

Порушення функцій пігментних клітин у окремих особин → альбінізм.

**Статевий диморфізм**  забарвлення  
розміри

#### **Забарвлення покривів ссавців**

У ссавців забарвлення волосся найчастіше монотонне, бліде і залежить від:

- пігментів коркового шару;
- вмісту повітря в клітинах серцевини волосся;
- поверхневої структури волосся;
- впливу довкілля.

#### **8. Основні напрями еволюції покривів та їх похідних:**

- перехід від одношарового до багатшарового епітелію;
- перехід від одноклітинних до багатоклітинних залоз;
- утворення захисних і термоізолюючих структур (похідних шкіри) – лусочки, пір'я, волосся;
- утворення шкіряного скелету – покривні кістки, які занурилися всередину тіла (череп, плечовий пояс);
- посилення термоізоляційної та захисної функцій шкіри та її похідних

#### **Питання для обговорення (самоперевірки)**

1. Основні арогенези та алогенези в еволюції покривів у водних та наземних тварин.
2. Значення покривів у становленні гомойтермності у птахів та ссавців.
3. Основні функції забарвлення покривів у різних представників типу Chordata (конкретні приклади) та їх біологічне значення.

**План**

1. Значення та функції скелету в життєдіяльності організму.
2. Основні етапи формування скелету у представників типу Chordata.
3. Диференційовка скелету та відділи у наземних тварин.
4. Особливості скелету птахів у зв'язку із пристосуванням їх до польоту.
5. Основні етапи еволюції осьового скелету представників типу Chordata.
6. Основні етапи еволюції черепа у представників типу Chordata.
7. Основні типи локомоції у зв'язку із середовищем існування.

**Питання для самопідготовки:**

1. Порівняльно-анатомічна будова скелету представників типу Chordata (за порівняльно-анатомічною таблицею).
2. Основні типи фіксації верхньої щелепи до нейрокраніума.
3. Основні типи черепа представників типу Chordata.
4. Локомоція, основні типи локомоції.

**1. Функції скелету:**

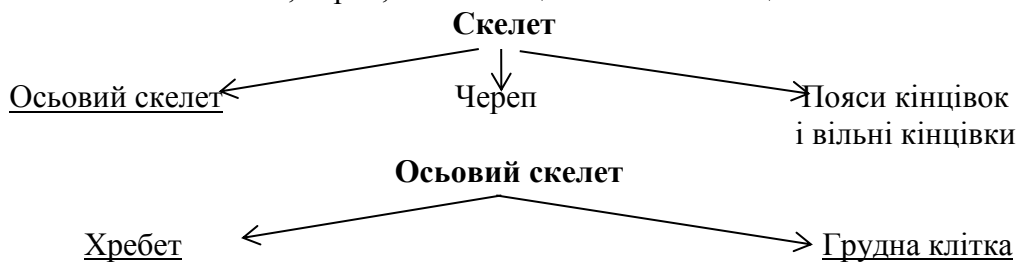
- визначає і підтримує загальну форму тіла;
- місце прикріпленням м'язів;
- захищає життєво-важливі органи від пошкоджень;
- бере участь у метаболізмі.

**2. Етапи формування скелету**

Хорда → утворення міцного сполучнотканинного футляру навколо хорди → повний хрящовий скелет → початок появи кісткового скелету → утворення кісткового скелету.

**3. Відділи скелету**

Осьовий скелет, череп, пояси кінцівок і вільні кінцівки.



**Хорда** (ланцетник) → хребет → — з'являється вперше – у хребці (амфіцельні, процельні, опістоцельні, гетероцельні) → відділи хребта: — **плазунів** (відсутня у змій);

- тулубовий, хвостовий – у **риб**;
  - шийний, тулубовий, крижовий, хвостовий – у **земноводних**;
  - шийний, грудний, поперековий, крижовий, хвостовий – у **плазунів**;
  - шийний (довгий і дуже рухливий), складний криж (грудні, поперекові, крижові, і частково хвостові зростаються) – у **птахів**;
  - шийний, грудний, поперековий, крижовий, хвостовий – у **ссавців**.
- грудні хребці зростаються у спинну кістку, приростають до складного крижа; ребра приєднані рухомо – у **птахів**;
- довгі ребра прикріплені до грудних хребців, черевні хребці яких прикріплені до грудини, утворюючи замкнену грудну клітку – у **ссавців**.

**4. Основні етапи еволюції осьового скелету у представників хордових:**

I етап – заміщення хорди хребтом;

II етап – диференційовка хребта на відділи (2-4-5);

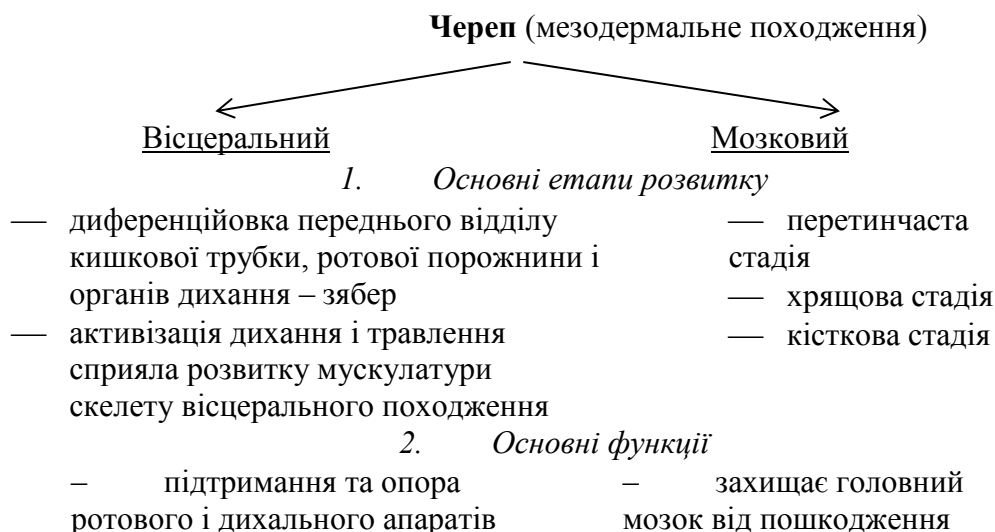
III етап – поява грудної клітки у наземних (вперше у **плазунів**);

IV етап – збільшення кількості поперекових хребців;

V етап – укріплення тазового поясу у наземних тварин за рахунок збільшення хребців крижового відділу (1-5).

**5. Скелет голови (череп)**

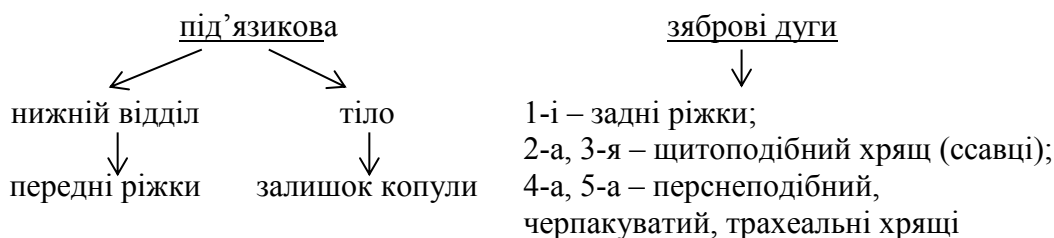
Череп складається з мозкового та вісцерального відділів.



**6. Еволюція вісцерального черепа (зябрових дуг)**

- 1-а, 2-а зяброві дуги → губні хрящі;
- 3-я зяброва дуга → щелепи;
- 4-а зяброва дуга → під'язикова дуга
  - гіомандибуляре
  - гіоїд
  - копула
- 5-а – 9-а зяброві дуги → зяброві дуги.

У наземних тварин відбувається безпосереднє приростання щелепової дуги (верхня і нижня щелепи) до мозкового черепа (аугостилія). У зв'язку з цим перетворення під'язикової і зябрових дуг здійснювалося таким шляхом:

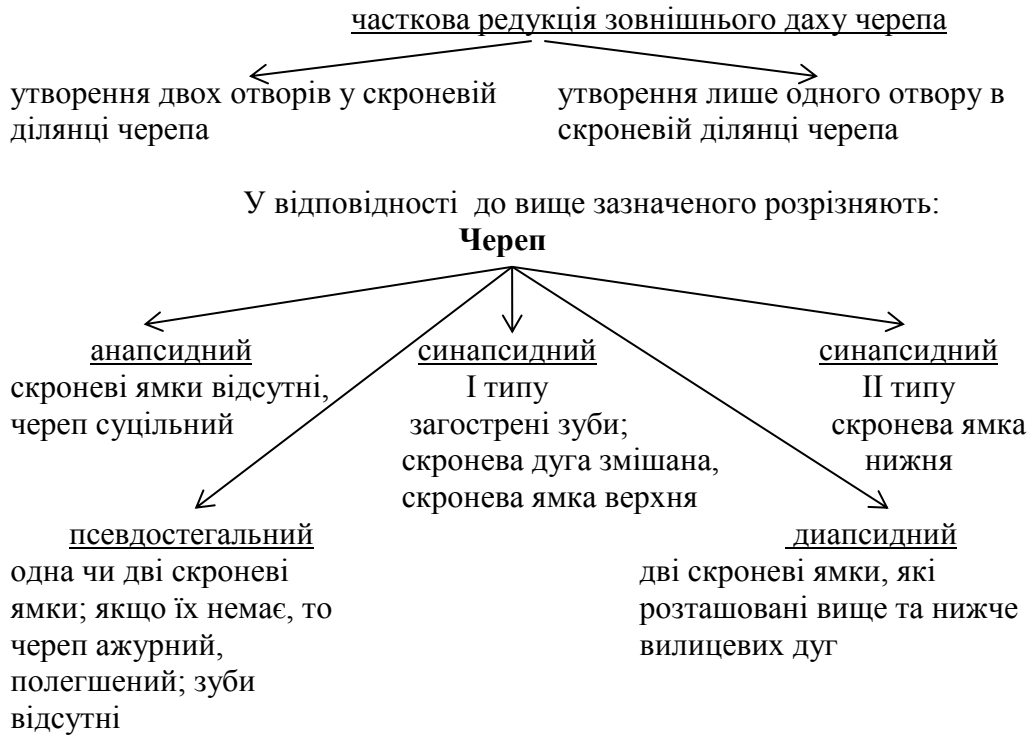


**7. Два основних типи черепа**

- |   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– платибазальний тип (круглороті, селахії, амфібії)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– тропібазальний тип (кісткові риби, плазуни, птахи, ссавці)</li> </ul> |
|---|--|

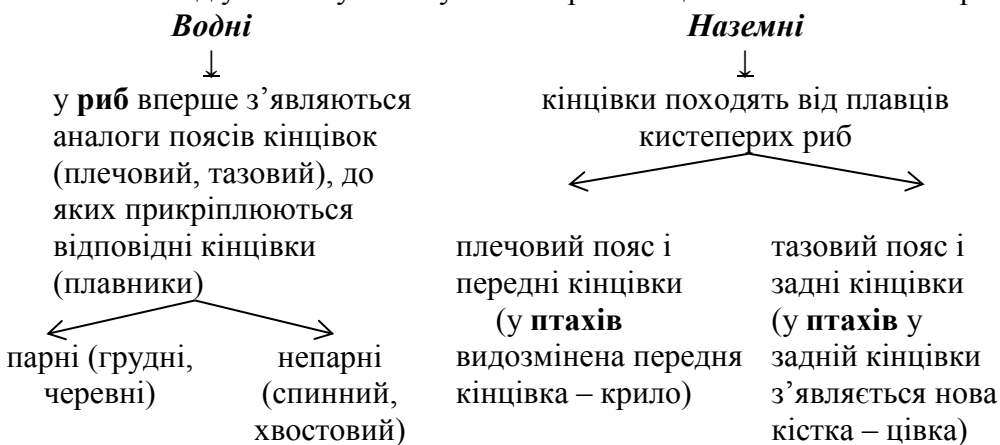
8. Полегшення мозкового черепа у процесі еволюції відбувалося завдяки редукції деяких кісток. Цей процес здійснювався:

*Примітки*



## 9. Пояси кінцівок і вільні кінцівки

Незалежно від умов існування у всіх тварин кінцівки – гомологічні органи.



### Питання для обговорення (самоперевірки):

1. Основні арогенези і алогенези в еволюції опорно-рухової системи у представників типу Chordata:
  - 1) осьовий скелет;
  - 2) череп;
  - 3) пояси кінцівок та вільні кінцівки.
2. Функціональні перебудови вісцерального черепа, які пов'язані із виходом тварин на сушу.
3. Еволюція мозкового черепу у представників типу Chordata.
4. Зробити презентацію по типах локомоції у представників типу Chordata, продемонструвати і прокоментувати.

**Опорний конспект до лекції на тему:  
«Еволюція травної системи представників типу Chordata»**

**Примітки**

**План**

1. Ембріогенез травної системи хордових.
2. Основні тенденції в еволюції травної системи представників типу Chordata.
3. Підвищення ефективності травлення.
4. Морфофункціональні перебудови слизової оболонки стінки травної трубки у представників типу Chordata.
5. Підвищення ефективності дії травних ферментів.
6. Травні залози у представників типу Chordata
7. Підвищення ефективності всмоктування поживних речовин.

**Питання для самопідготовки до лекції**

1. Порівняльно-анатомічна будова травної системи представників типу Chordata (за порівняльно-анатомічною таблицею).
2. Травні залози та активність їх ферментів.
3. Особливості травної системи птахів.

**1. Ембріогенез**

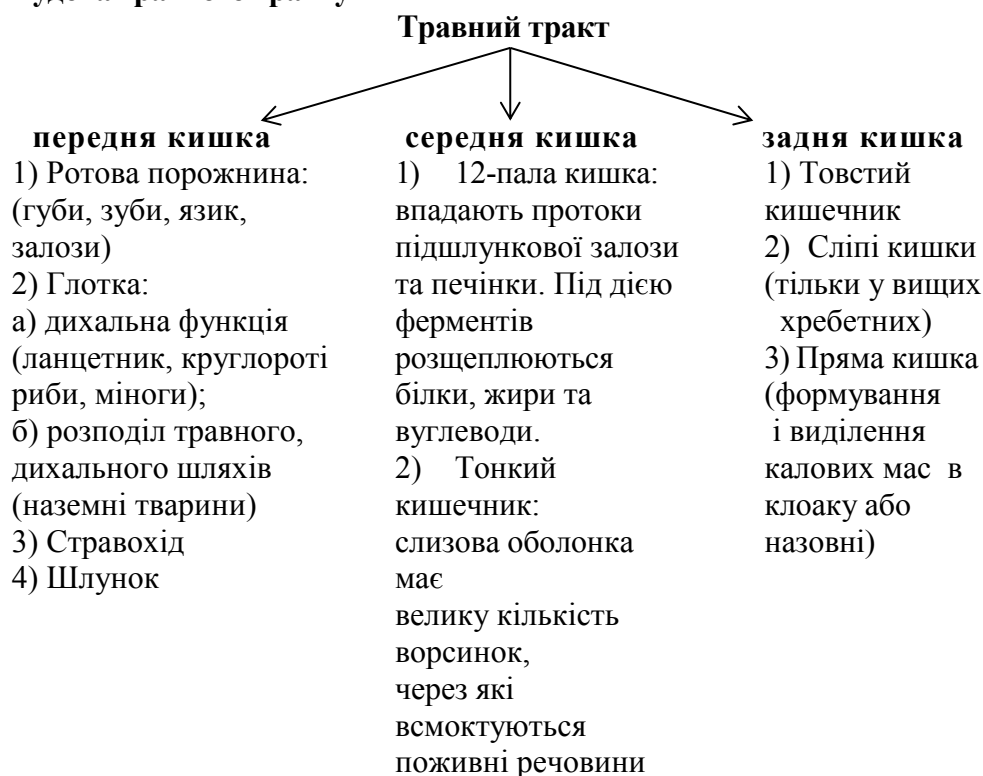
а) ентодерма → травна трубка, за винятком початкового і кінцевого відділів;

б) ектодерма →  ротова порожнина  
анальний отвір

**2. Функції:**

- 1) механічна обробка корму та хімічна переробка під дією ферментів;
- 2) всмоктування води та поживних речовин;
- 3) видалення із організму неперетравлених решток корму.

**3. Будова травного тракту**



#### 4. Ротова порожнина:

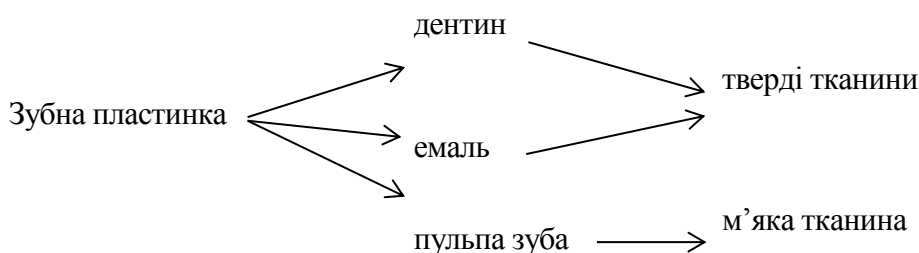
**Губи** (верхня й нижня):

- у *круглоротих* → присмоктувальна лійка;
- у тварин, які мають дзьоб та рогові утвори (*черепахи, птахи, яйцекладні ссавці*) → недорозвинені;
- *безхвості земноводні та ссавці* → мають м'язи.

**Язик** – непарна складка слизової оболонки на дні ротової порожнини:

- *круглороті* → рогові зуби (для присмоктування);
- *риби* → відсутні власні м'язи;
- *земноводні* → прикріплений переднім кінцем, а задній - вільний;
- *плазуни* → м'язи добре розвинені, залежно від трофічної спеціалізації;
- *птахи* → малорухомий (за винятком папуг) і ороговілий, має різні форми залежно від трофічної спеціалізації;
- *ссавці* → добре розвинені м'язи і залози.

**Зуби** – видозмінені плакоїдні лусочки

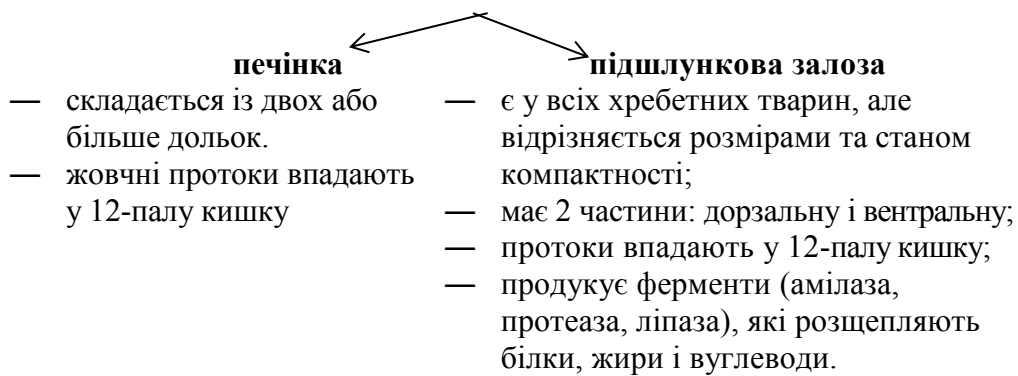


**Зуби у представників п/типу Черепні:**

- *круглороті* → несправжні зуби;
  - *риби* та *земноводні* → прирастають до кісток щелеп, мають різну форму в залежності від функції, яку виконують;
  - *плазуни* → по-різному прикріплюються до щелеп:
    - а) боковою поверхнею;
    - б) основою;
    - в) сидять в альвеолах (*крокодили*);
    - г) зовсім відсутні (*черепахи*), так як щелепи ороговіли;
      - *птахи* → відсутні;
      - *ссавці*:
        - а) *гетеродонтні*: різці, ікла, передкутні, кутні;
        - б) *текодонтні*: знаходяться в альвеолах.
- Функції зубів → захоплення та пережовування корму.

5. **Травні залози** → формуються із ектодерми кишки в ембріогенезі

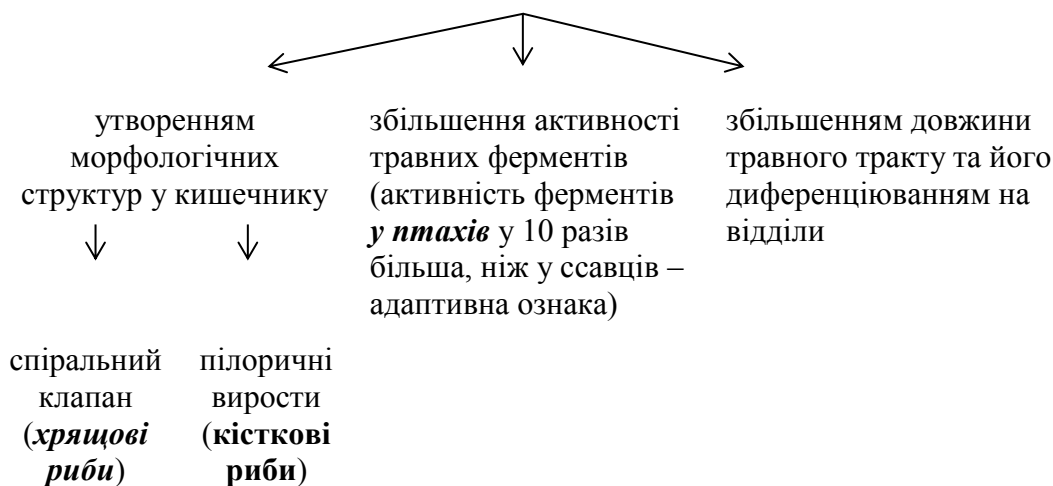
## Травні залози



## 6. Основні етапи еволюції травної системи:

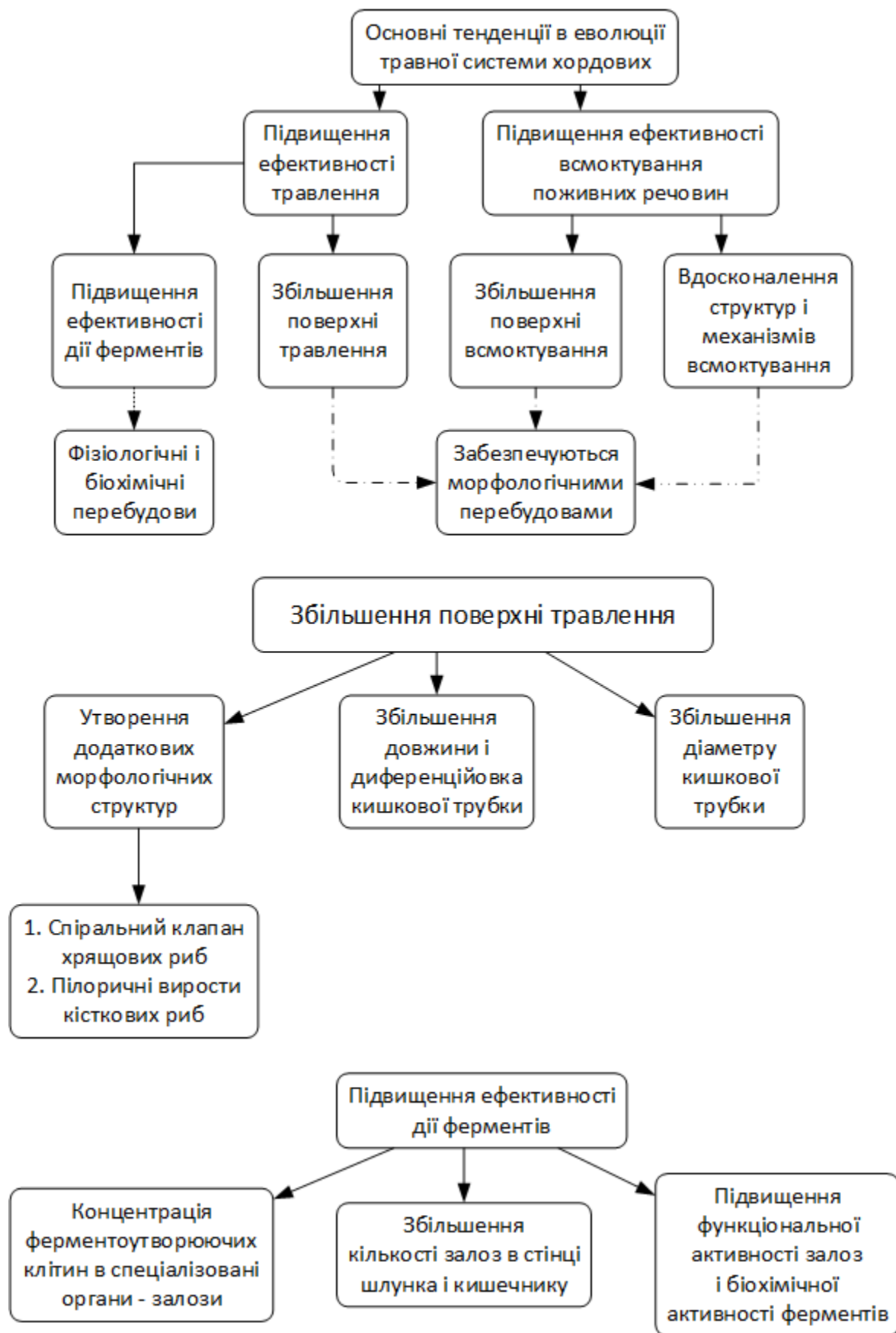
Еволюція травної системи у хордових тварин є прикладом поступової диференційовки прямої кишкової трубки в складну систему органів, кожен із яких виконує певні функції:

а) збільшення поверхні всмоктування поживних речовин **досягається:**

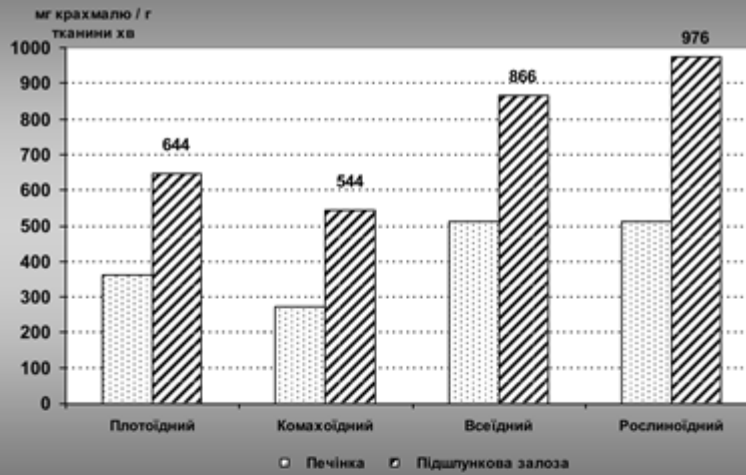


б) із поверхневого епітелію ротової порожнини зникають секреторні елементи, а увесь епітелій стає багатощаровим плоским, а секреторна функція концентрується в позаепітеліальних залозах - слинних залозах (вперше у птахів).

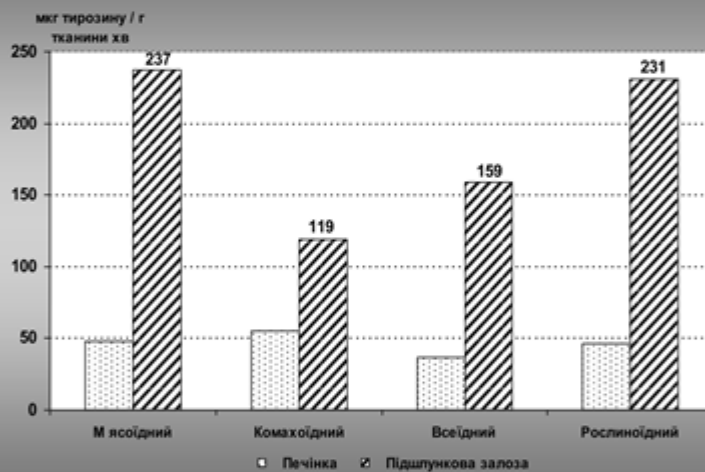




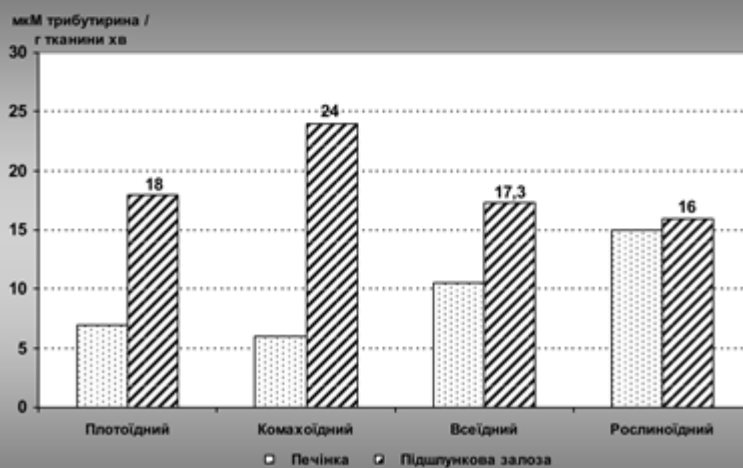
## Активність амілази



## Активність протеаз



## Активність ліпаз



## Травні залози (формуються з ектодерми кишки)

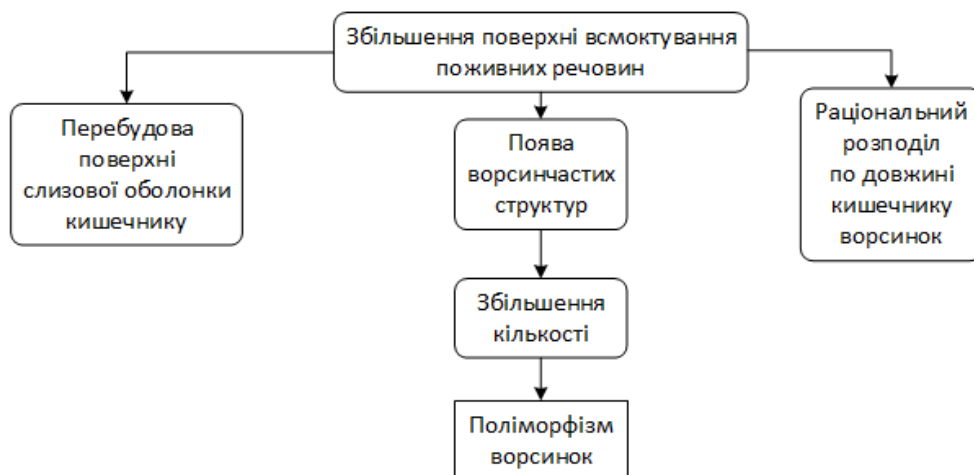
Примітки

	Печінка	Підшлункова залоза
Риби	Суміщає функцію печінки і підшлункової залози - hepatopancreas	Представлена сукупністю гроноподібних клітин. Окремі клітини стінки кишечника виділяють сік, аналогічний соку підшлункової залози
Земноводні	Двудольчаста; відносно великих розмірів	Сукупність клітин – гроноподібна форма
Плазуни	вододольчаста; найбільші розміри – черепаха, найменші - крокодили	Розвинена краще, ніж у земноводних; компактна структура
	Протоки жовчні і підшлункової залози у земноводних і плазунів відкриваються у 12-палу кишку і суміщені.	
Птахи	Двудольчаста; великих розмірів	Великі відносні розміри, більша, ніж у всіх останніх хребетних
Ссавці	Двудольчаста (мави і жуйні); більше двох (хижі, гризуни)	Добре розвинена, розміри залежать від типу живлення
	Протоки жовчні і підшлункової залози у птахів і ссавців відкриваються у 12-палу кишку самостійно	

Із поверхневого епітелію ротової порожнини зникають секреторні елементи, увесь епітелій стає багаточаровим плоским, а секреторна функція концентрується в позаепітеліальних залозах – слинні залози (вперше у птахів)

### Ферменти шлунка

Риби →	Шлунок → клітини, які суміщають функцію пепсиногену і HCl → пепсин	
	Тонкий кишечник → аналогічні клітини	
Земноводні →	Слизові клітини стінки слизової оболонки шлунка	
	Клітини, які суміщають функцію виділення пепсиногену і HCl → пепсин	
Плазуни →	Світлі клітини стінки слизової оболонки шлунка, які виділяють слиз	
	Темні клітини, які суміщають функцію виділення пепсиногену і HCl → пепсин	
Птахи →	Парієтально-пептичні клітини → суміщення функцій виділення пепсиногену і HCl → пепсин Функціональна особливість пепсину → здатність відновлювати протеолітичні властивості після перебування в лужному середовищі	
Ссавці →	Головні клітини (пепсиноген) →	Пепсин
	Обкладові клітини (HCl) →	



### **Основні арогенези еволюції травної системи хордових**

1. Збільшення довжини кишкової трубки відносно довжини тулубової частини тіла.
2. Диференційовка кишкової трубки на відділи.
3. Формування секреторного апарату слинні залози, печінка, підшлункова залоза, кишкові залози – крипти.
4. Диференційовка клітин шлунка, які виділяють травні ферменти парієтально – пептичні головні обкладові.

### **Питання для обговорення (самоперевірки):**

1. Еволюція травного тракту у представників типу Chordata.
2. Активність травних ферментів у тварин різної трофічної спеціалізації.
3. Основні арогенези в еволюції травної системи хордових.
4. Анцестральні та просунуті ознаки в будові травної системи птахів.

**Опорний конспект до лекції на тему:  
«Еволюція дихальної системи у представників типу Chordata»**

**План**

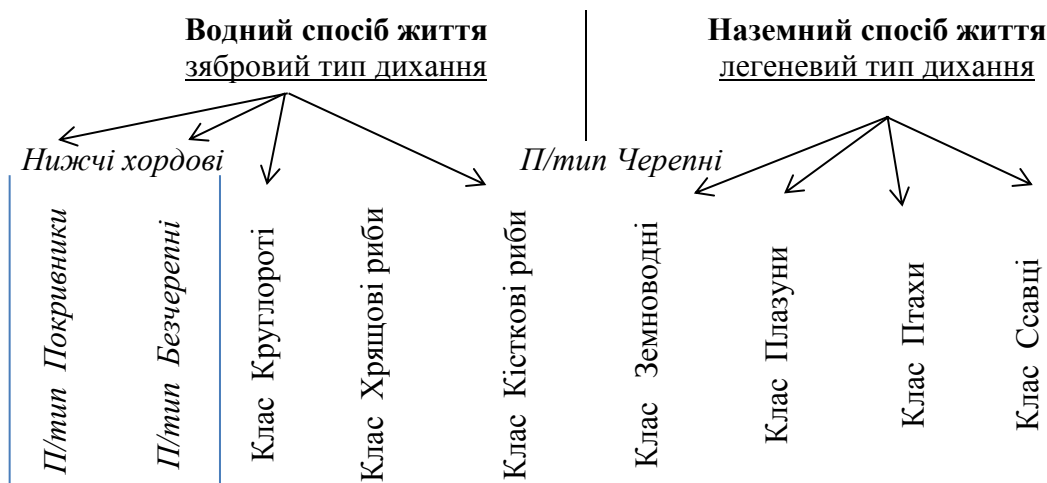
1. Загальна характеристика дихальної системи тварин типу Chordata.
2. Особливості дихальної системи первинноводних хребетних тварин типу Chordata.
3. Особливості дихальної системи наземних хребетних тварин типу Chordata.

**Питання для самопідготовки**

1. Порівняльна морфо-анатомічна будова дихальної системи первинно-водних представників типу Chordata.
2. Порівняльна морфо-анатомічна будова дихальної системи наземних тварин представників типу Chordata (за порівняльно-анатомічною таблицею)..

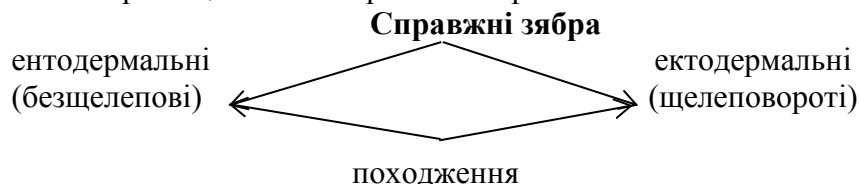
**1. Основна функція** дихальної системи - газообмін з навколишнім середовищем безпосередньо пов'язана з метаболізмом і енергетикою організму.

**2. Спосіб життя** тварин:



**3. Ембріогенез зябер**

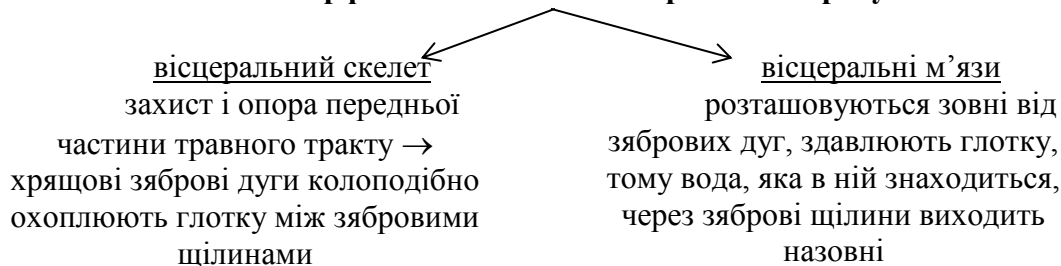
На ранніх етапах ембріонального розвитку із ентодермальної вистилки переднього відділу первинної кишки утворюються парні вип'ячування і зливаються із парними вп'ячуваннями ектодерми → утворюють зяброві щілини → справжні зябра



**Первинноводні тварини** → шкіряне дихання (дифузія кисню і  $CO_2$  за градієнтом концентрації). Органи дихання → зяброві щілини, де вода безперервно омиває тонкі зяброві перетинки з кровоносними судинами → перспектива для розвитку справжніх органів дихання → зябер.

**Зябра** → складки слизової оболонки → збільшується поверхня газообміну → отримують кров від кровоносних зябрових артерій → розпадаються на капіляри → важлива ознака розвитку справжнього зябрового дихання.

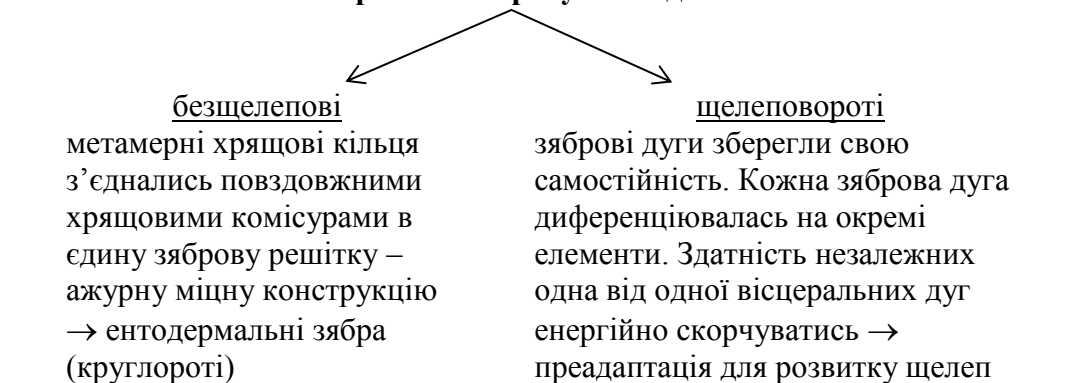
## Морфологічна основа зябрового апарату



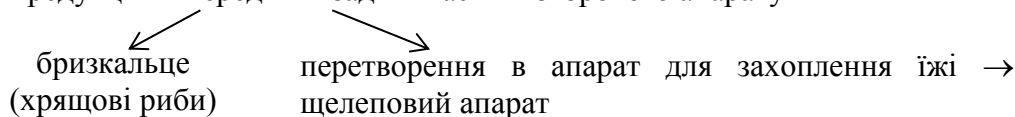
Подальша еволюція зябер пов'язана з переходом від пасивного до активного способу життя, що сприяло інтенсифікації дихання і розвитку механізму активної вентиляції зябер → зябрового апарату

**Активізація способу життя** сприяла інтенсифікації і упорядкуванню роботи зябрового апарату.

**Розвиток зябрового апарату** йшов двома шляхами:

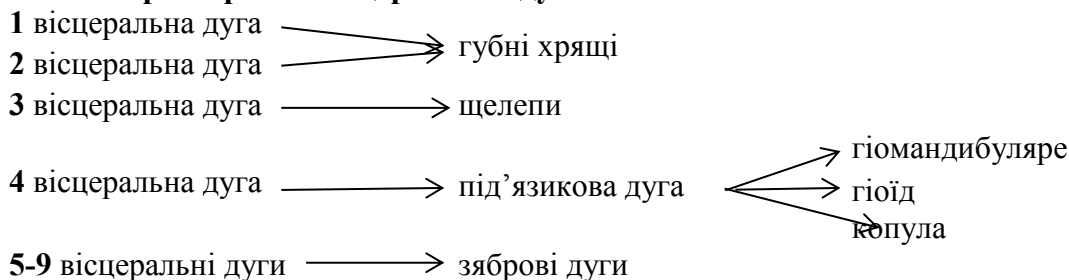


У процесі еволюції відбувається зменшення кількості зябрових щілин → їх редукція в передній і задній частині зябрового апарату



Передні вісцеральні дуги спочатку пристосувалися до живлення, а потім до захоплення та утримання корму, що мало дуже велике значення для тварин, які вели активний спосіб життя. Природний добір сприяв подальшому перетворенню однієї із передніх дуг вісцерального скелету в щелепи.

### Перетворення вісцеральних дуг

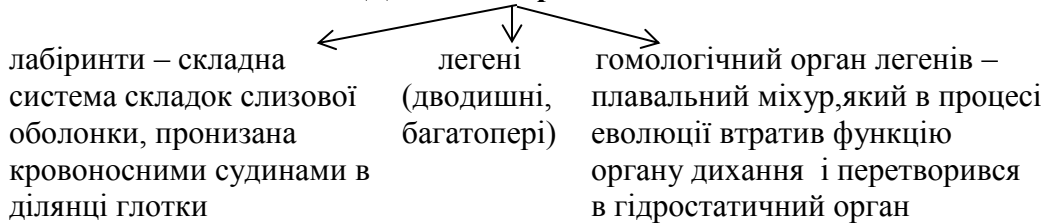


**Переваги у роботі зябрового апарату у кісткових риб порівняно з хрящовими:**

- шкіряні кістки з боків голови утворили зяброву кришку (оперкулум);
- редукуються зяброві перетинки і зяброві пелюстки прикріплюються безпосередньо до зябрових дуг;
- рух зябрової кришки – основний механізм вентиляції зябер;
- механізм дихання кісткових риб – всисний; хрящових – нагнітальний.

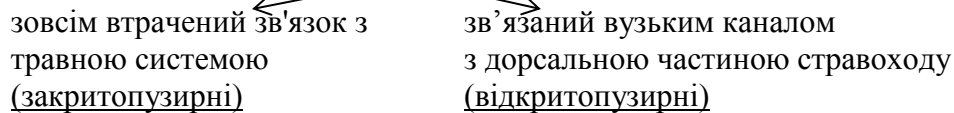
Деякі **кісткові риби**, крім **основних органів дихання – зябер**, можуть мати додаткові органи, що пов'язано з недостатньою кількістю розчиненого кисню у водному середовищі.

## Додаткові органи дихання :



## Плавальний міхур

ектодермальне вип'ячування дорсальної частини травної трубки

Основні функції плавального міхура:

- гідростатична;
- проведення звуку до внутрішнього вуха;
- акустичний резонатор;
- барорецептор (змінює тиск).

**Наземні тварини.** Головний орган дихання – **легені** → вентральне ентодермальне вип'ячування глотки розростається каудально, розділяється на 2 вирости, із яких формуються легені.

**Клас Земноводні** → у зв'язку з низьким рівнем метаболізму, легені до кінця ніколи не скорочуються, тому у них залишається повітря насичене  $CO_2$ . (**риби** цю проблему вирішили →  $CO_2$  виводиться через зябра).

Шкіряне дихання → переважає у хвостатих земноводних, у свою чергу привело до низки морфологічних змін у шкіряних покривах:

- газообмін завжди здійснюється в стадії водних розчинів → шкіра завжди волога → велика кількість шкіряних залоз;
- для газообміну необхідно, щоб на шкірі були відсутні рогові утворення → шкіра гола, тонка.

Через таку шкіру можуть дуже легко проникати різні речовини і така шкіра не захищає від зневоднення.

**Клас Плазуни (справжні наземні)** → грудна клітка → зміна механізму дихання і поява дихальних шляхів (трахея, бронхи).

Легені → система перегородок → зберігають мішкоподібну будову → трубчаста структура → досить велика площа дихальної поверхні.

Особливості дихальної системи деяких представників **класу плазуни**

**Безногі ящірки, змії** → права легеня + повітряні мішки

газообмін не відбувається, але при кожному вдиху повітря в мішках змішується з новими порціями повітря

повітря не застоюється

У **змії** відсутня грудна клітка, так як при повзанні вони опираються на кінці ребер. Зміна об'єму порожнини тіла здійснюється за рахунок міжреберних м'язів середньої частини черева, куди прикріплюються спеціальні м'язи.

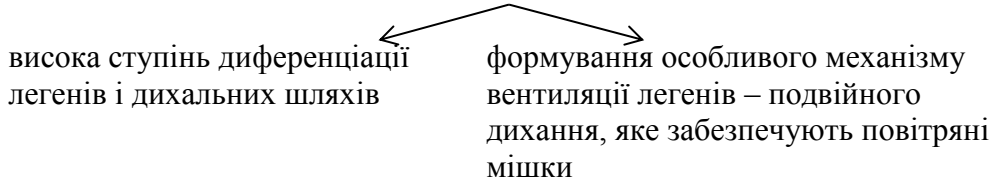
**Черепахи** → ребра зрослися з панциром і тому не може спрацьовувати загальний механізм дихання.

*Який механізм дихання у черепах?*

**Крокодили** → зачаток діафрагми, яка прикріплюється до печінки, і здійснює поршеподібні рухи, що приводить до збільшення об'єму грудної клітки (вдих). Завдяки скороченню поперечних м'язів живота, печінка повертається у вихідне положення (видих).

**Клас Птахи** → прогресивний спосіб пересування – політ → дихальна система має адаптивні ознаки.

Головна із них – **інтенсифікація газообміну** досягається:



У **птахів**, як і у **змій**, легені не є сліпими кінцевими відділами дихальної системи, вони з'єднані з повітряними мішками.

**Характерна особливість дихальної системи птахів** → безперервне проходження насиченого киснем повітря через легені на вдиху і видиху (подвійне дихання).

При всій складності і високій досконалості органів дихання у птахів, їх організація склалася як подальший прогресивний розвиток органів дихання і дихальних шляхів, які були характерні плазунам.

У **земноводних, плазунів і птахів** розвиток легенів ішов шляхом удосконалення простих легеневих мішків, в яких утворилася складна система перегородок, що привело до утворення камер.

Іншим шляхом ішов розвиток органів дихання у **ссавців**.

**Ембріогенез** → первинна легенева брунька, яка увігнулася в суцільну масу мезенхіми, де відбулося дихотомічне галузження → «бронхіальне дерево».

**Внутрішня структура** легенів формувалась із простих однокамерних пухирців → складна альвеолярна структура → альвеолярні пухирці.

**Альвеолярна структура** легенів ссавців виникла в процесі еволюції завдяки радикальній перебудові на самих ранніх етапах ембріонального розвитку.

В еволюції дихальної системи представників типу Chordata можна виділити такі **арогенези**:

- зміна пасивного дихання на активне;
- інтенсифікація дихання при розгалуженні зябрових дуг на рухомі відділи;
- подальша інтенсифікація дихання при появі всисного механізму (поява зябрової кришки);
- поява легенів у наземних хребетних тварин як основного органу дихання.

### Питання для обговорення (самоперевірки)

1. Еволюція дихальної системи у нижчих хордових і первинноводних хребетних.
2. Еволюція дихальної системи у наземних тварин представників типу Chordata.
3. Основні алогенези в еволюції дихальної системи представників типу Chordata.



**Опорний конспект до лекції на тему:  
«Еволюція кровоносної системи представників типу Chordata»**

**Примітки**

**План**

1. Загальна характеристика та основні функції кровоносної системи представників типу Chordata.
2. Особливості кровоносної системи представників п/типу Tunicata.
3. Основні напрями еволюції кровоносної системи в п/типі Хребетні.
4. Ускладнення будови серця у хребетних тварин і повний розподіл крові у серці.

**Питання для самопідготовки:**

1. Порівняльна анатомо-морфологічна будова кровоносної системи представників типу Chordata (за порівняльно-анатомічною таблицею).
2. Будова кровоносної системи представників п/типу Tunicata.

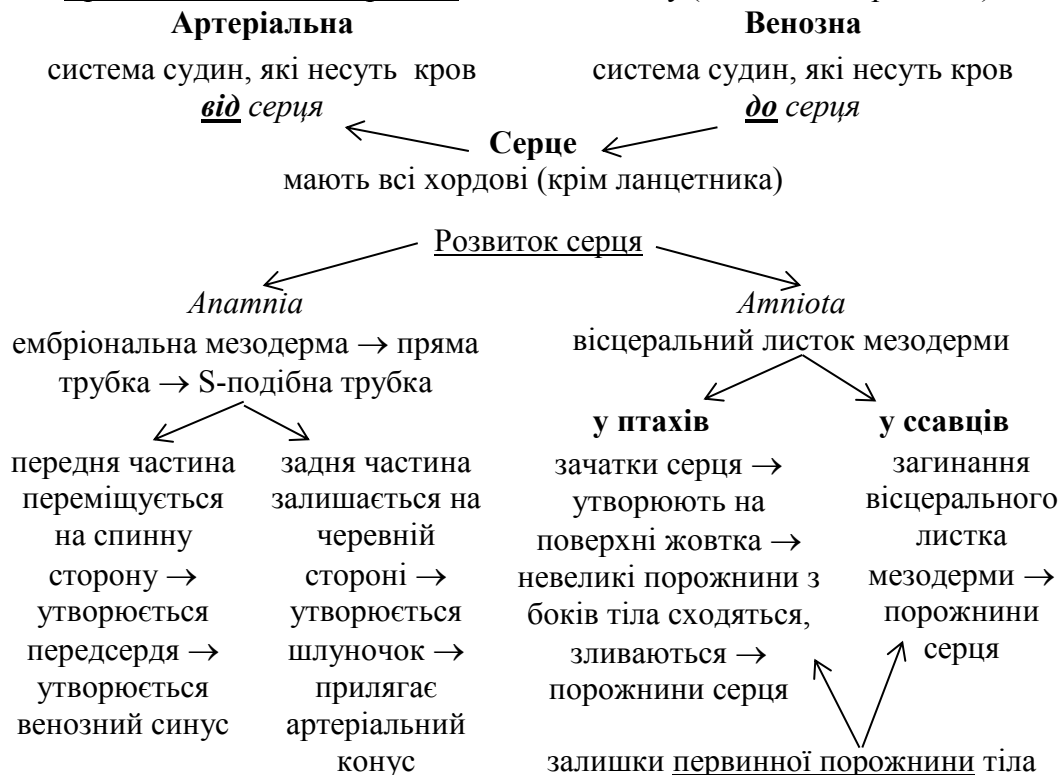
**1. Основні функції**

- транспортна → розносить поживні речовини;
- газобмін → гемоглобін → оксигемоглобін → еритроцити;
- виділення кінцевих продуктів метаболізму (нирка, шкіра, слизові оболонки);
- гуморальна → у кров безпосередньо виділяються гормони (ендокринна система);

**2. Ембріогенез** – кровоносна система сформувалася в процесі еволюції на місці рудиментів первинної порожнини тіла, яка у хордових витіснилася вторинною.

Кров, як сполучна тканина складається із клітин мезенхімного походження та рідкого компоненту – плазми.

Кровоносна система хордових замкнутого типу (виняток – покривники).



Порожнини кровоносних судин вистелені ендотелієм (спеціальний вид епітелію). У процесі еволюції кровоносна система формувалася на місці рудиментів первинної порожнини тіла, яка у хордових витіснилася вторинною порожниною.

### 3. Особливості будови кровоносної системи у представників типу Chordata

Примітки

#### 1. Представник п/типу Безчерепні - Ланцетник:

- серце відсутнє, його функцію виконує пульсуюча черевна аорта;
- кров безбарвна.

#### 2. П/тип Покривники:

кров рухається по судинах

```
graph LR; A[кров рухається по судинах] --> B[передньої (головної) частин тіла]; A --> C[задньої (хвостової) частин тіла];
```

- судини по чергово виконують функції як артерій, так і вен;
- пігмент крові – гемованадин (містить іони ванадію);
- кровоносна система незамкнена.

лакуни ← внутрішні органи ← кишечна артерія ← **Серце** (у вигляді трубки) → зяброві артерії → зяброві щілини (газообмін)

#### 3. П/тип Хордові :

Еволюція центрального органу кровоносної системи:

2-х камерне серце → 3-х камерне серце → 4-х камерне серце

```
graph TD; A[2-х камерне серце] --> B[3-х камерне серце]; B --> C[4-х камерне серце]; C --> D[венозна кров (праві - передсердя і шлуночок)]; C --> E[артеріальна кров (ліві - передсердя і шлуночок)];
```

У зв'язку з виходом тварин на сушу → поява малого кола кровообігу → збільшення концентрації гемоглобіну → зміна будови еритроцитів.

Вперше примітивне 2-х камерне серце з'являється у представників класу Круглороті (міноги, міксини). У міксин є додаткове заднє «серце».

**Н/клас Риби**

```
graph TD; A[Н/клас Риби] --> B[Клас Хрящові риби]; A --> C[Клас Кісткові риби];
```

Центральний орган кровоносної системи риб – серце, яке представлене єдиною трубкою, що складається із 4-х послідовно розташованих камер: передсердя, венозний синус, шлуночок, артеріальний конус.

У зв'язку зі зміною середовища існування відбулася зміна типу дихання (легеневий), що сприяло зростанню ефективності кровообігу і появою малого кола кровообігу.

З редукцією зябер, йшло перетворення приносних зябрових артерій (4 пари):

- 1 пара – сонні артерії;
- 2 пара – системні дуги аорти;
- 3 пара – редукувалася;
- 4 пара – легеневі артерії.

Клас Земноводні: серце 3-х камерне (кров змішана) в залежності від умов існування (водне, наземне середовище) відбувається перерозподіл крові в серці.

Напрямок пульсації шлуночку при легеневому і шкіряному диханні різний:

Легеневе дихання:

шлуночок

```
graph LR; A[шлуночок] --> B[1 порція (венозна) → легеневі артерії]; A --> C[2 порція (змішана) → дуги аорти]; A --> D[3 порція (артеріальна) → сонні артерії];
```

Шкіряне дихання:

Кров у шлуночку змішується і ефективніше використовується артеріальна кров. Функціональне значення → ефективно використовується шкіряне дихання.

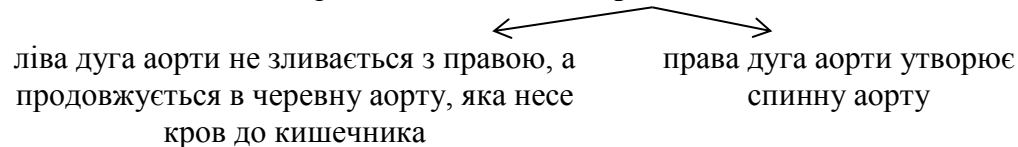
**Клас Плазуни:** серце 3-х камерне.

— характерний перерозподіл крові, так як перегородка в серці неповна і кров у шлуночку змішується;

— характерна геліотермія (за допомогою інсоляції) → більше крові направляється до шкіри;

— повний розподіл крові в серці вперше був вирішений у *крокодилів*, які мають в шлуночку вертикальну перегородку. Але їм також притаманний перерозподіл крові при пірнанні та інсоляції. При легеновому диханні кров не змішується, так як іде тільки до перехрестя двох дуг аорти, де є Паницевий отвір.

Особливість кровоносної системи **крокодилів:**



**Клас Птахи:** серце 4-х камерне; шлуночок повністю розділився на дві камери → ліву і праву.

— характерна гомойотермія, завдяки повному розподілу венозної і артеріальної крові в серці;

— ліва дуга аорти редукувалась;

— воротна система нирок відсутня;

**Клас Ссавці:** серце 4-х камерне, як і у птахів.

— будова кровоносної системи схожа з птахами, але замість правої дуги аорти є ліва дуга аорти, яка бере початок від лівого шлуночка;

— для венозної системи характерна відсутність воротної системи нирок.

У процесі еволюції кровоносної системи представників типу Chordata можна виділити:

**Арогенези:**

- поява серця;
- формування замкненої кровоносної системи;
- перетворення магістральних кровоносних судин при виході тварин на сушу, що пов'язане з переходом від зябрового до легенового типу дихання;
- розподіл артеріальної і венозної крові в серці, що сприяло становленню теплокровності.

**Алогенези:**

- поява другого (малого) кола кровообігу;
- ускладнення будови серця у дводишних риб;
- зменшення кількості воротних систем або їх відсутність;
- перетворення та редукція приносних зябрових артерій.

**Питання для обговорення (самоперевірки):**

2. Проаналізувати основні арогенези і алогенези в еволюції кровоносної системи представників типу Chordata.

3. Пояснити редукцію воротної системи нирок у плазунів, птахів, ссавців.

4. Значення кровоносної системи у становленні гомойотермності у представників типу Chordata.

**Опорний конспект до лекції на тему:  
«Еволюція сечостатевої системи у представників типу Chordata»**

**Примітки**

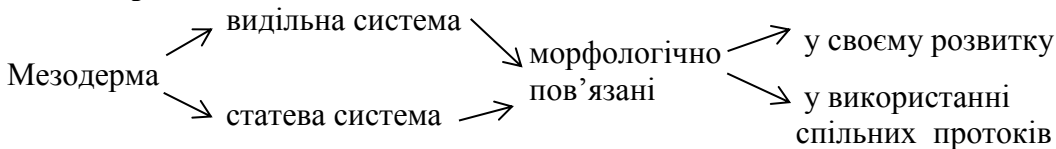
**План**

1. Ембріональний розвиток видільної і статеві систем.
2. Еволюція сечостатевої системи у первинноводних тварин представників типу Chordata.
3. Еволюція сечостатевої системи у наземних тварин, представників типу Chordata.

**Питання для самопідготовки**

1. Порівняльно-анатомічна будова сечостатевої системи представників типу Chordata (за порівняльно-анатомічною таблицею).
2. Основні кінцеві продукти азотистого обміну у представників типу Chordata.
3. Особливості морфофункціональної організації сечостатевої системи птахів.

**1. Ембріогенез**

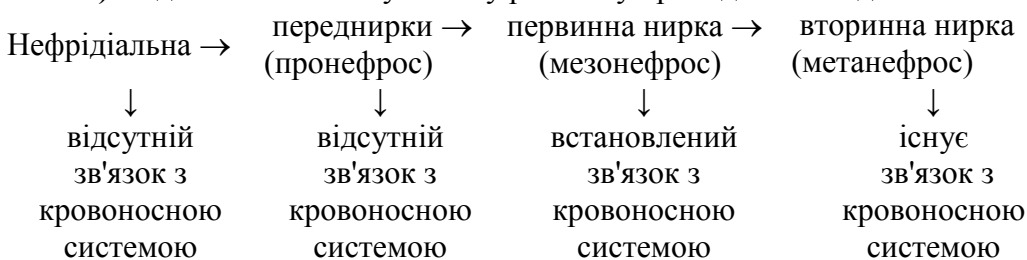


**2. Основні функції:**

- видільна система → виведення продуктів метаболізму, участь у водно-сольовому гомеостазі → підтримує постійну концентрацію осмотично активних речовин у рідинах внутрішнього середовища;
- статеві системи → забезпечення розмноження організмів.

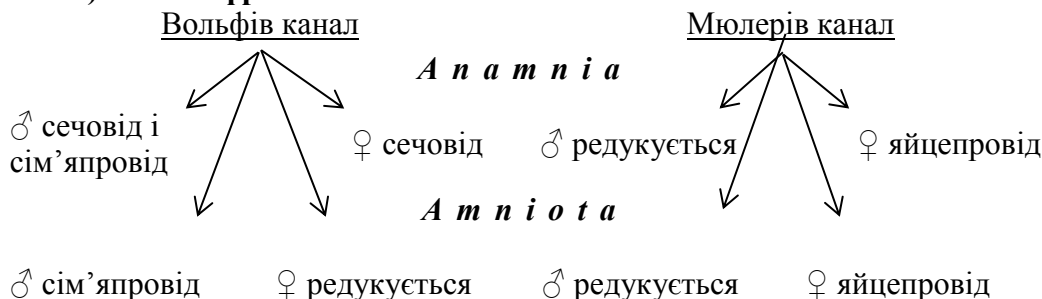
**3. Розвиток**

1) Видільна система у своєму розвитку проходить 4 стадії:

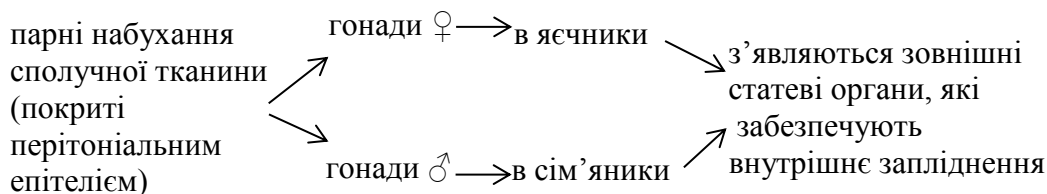


**Нефрон** – структурно-функціональна одиниця нирки. Нефрон складається із ниркового тільця, де відбувається фільтрація і системи каналців, в яких здійснюється реабсорбція.

**2) Мезонефричний канал**

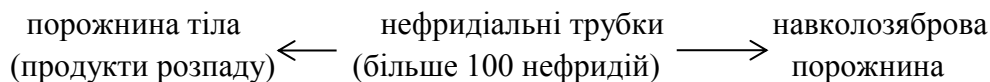


### 3) Статева система:



#### Безчерепні (ланцетник)

##### 1) Видільна система:



Кровоносна система ланцетника участі у виділенні не бере.

##### 2) Статева система → різностатеві:

- запліднення зовнішнє;
- органи розмноження розташовані посегментно, як і органи виділення.

#### Круглороті (міноги)

1) **Видільна система** характеризується як перша фаза виникнення гломерулярного фільтрувального апарату (мальпігієві тільця – клубочок артеріальних капілярів) ;

- 6-12 метамерно розташованих ліжок → видільні каналці;
- не відбулося анатомічного з'єднання фільтруючого клубочка і капсули, яка приймає фільтрат.

Продукти обміну потрапляють у целом → лійки → видільні каналці → навколишнє середовище.

##### 2) Статева система → гермафродити;

- парні яєчники, задня частина яких перетворюється на сім'яники.

#### Клас Хрящові і клас Кісткові риби

##### 1) Видільна система → мезонефрична нирка:

Вивідний каналець *вип'ячується* → Боуманова капсула → гломерула (клубочок судин) → нефрон → нирка.

Основний шлях виділення – *фільтрація* кров'яної плазми через стінки мальпігієвих клубочків → первинна сеча (вітаміни, цукор, амінокислоти) → всмоктуються через стінки капілярів.

*Прісноводні риби* → надлишок води → втрата корисних речовин → залозистий апарат.

*Морські риби* за допомогою ректальної залози регулюють водно-сольовий обмін організму. Вони зберегли фільтруючий апарат нирок → забезпечили ізотонічність крові і тканинних рідин завдяки виділенню невеликої кількості сечі (2 – 50 мл на 1 кг ваги на добу).

2) **Статева система** → різностатеві:

**Клас Хрящові риби** →

- *внутрішнє запліднення*, завдяки парувальним органам (анальні плавці або птерігоподії);
- *яйцеживородіння* (акули, скати) – запліднена яйцеклітина залишається в статевих шляхах для захисту від несприятливих умов, зародок розвивається за рахунок жовтка;
- *справжнє живородіння* (деякі акули) – утворюється тісний зв'язок між зародком і материнським організмом.

**Клас дводишні риби** → *запліднення зовнішнє*; ікра великих розмірів, має драглисту оболонку; розвиток з метаморфозом, личинка має зовнішні зябра.

**Клас кісткові риби** → *запліднення зовнішнє*; відкладають велику кількість ікри; деяким видам притаманне явище *гермафродитизму* (кам'яні окуні, морські карасі).

**Клас Земноводні**

1) **Видільна система:** пронефрос (у зародка) → у дорослих мезонефрос (зберігає лійки) у формі 2-х видовжених тіл;

- нирка
  - передній відділ (виконує *статеву* функцію)
  - задній відділ (виконує *видільну* функцію)
- вольфів канал
  - сечовід ♂
  - сім'япровід ♂
- сечовий міхур → виступ черевної стінки клоаки.

2) **Статева система** → різностатеві:

- *запліднення зовнішнє*;
- яйця великі, вкриті драглистою оболонкою, багаті жовтком.

**Клас Плазуни**

1) **Видільна система** → у зв'язку з виходом тварин на сушу заміна мезонефричної нирки метанефричною ниркою → перебудова водно-сольового обміну;

- метанефрична нирка втрачає зв'язок з целомом;
- вивідний каналець диференціюється.



Чіткої межі між усіма типами нирок провести не можна, вони поступово переходять одна в одну.

У процесі еволюції відбувається збільшення поверхні виділення → більш тісний зв'язок з кровоносною системою.

У зв'язку з перебудовою водно-сольового обміну → поява нового типу екскреції: аміак → сечова кислота → «біла сеча» (забезпечується формуванням ворітної системи нирок).

2) **Статева система** → різностатеві

- запліднення внутрішнє;
- яйця мають щільну вапняну оболонку;
- у процесі ембріонального розвитку формуються позазародкові оболонки – жовткова, амніотична, алантоїс, серозна.

### Клас Птахи

1) **Видільна система** → органи виділення за будовою схожі з органами виділення плазунів.

Особливості видільної системи у зв'язку з пристосуванням до польоту → відсутній сечовий міхур.

2) **Статева система** → різностатеві.

У зв'язку з пристосуванням до польоту та відкладанням яєць:

- запліднення внутрішнє;
- яйцекладні;
- відкладають великі за розмірами яйця, які мають дуже щільну оболонку;
- у ♀ статеві органи складаються із непарного яєчника та яйцепроводу, які відкриваються безпосередньо в клоаку;
- у ♂ парні сім'яники сполучені із сім'япроводами, які відкриваються у сечоводи;
- ♂ більшості видів мають копулятивні органи.

### Клас Ссавці

1) **Видільна система** → органи виділення за будовою схожі з органами виділення плазунів, але сечовий міхур відкривається не в клоаку, а у сечостатевий синус.

2) **Статева система** → різностатеві:

- запліднення внутрішнє;
- живородіння;
- формування плаценти;
- у ♀ парні яєчники і яйцепроводи;
- у ♂ парні сім'яники і сім'япроводи.

### **Питання для обговорення (самоперевірки)**

1. Основні арогенези та алогенези в еволюції сечостатевої системи представників типу Chordata.
2. Перетворення в процесі еволюції мезонефричного каналу.
3. Економія води в організмі наземних тварин і морфофункціональні зміни в нирках.
4. Залежність між кількістю особин у потомстві і турботою про них.

**Опорний конспект до лекції на тему:  
«Еволюція нервової системи та органи чуття представників  
типу Chordata»**

**План**

1. Значення і функції нервової системи представників типу Chordata.
2. Розвиток нервової системи в ембріогенезі. Онтогенез центральної нервової системи.
3. Еволюція центрального органу нервової системи - головного мозку представників типу Chordata.
4. Складні форми поведінки тварин типу Chordata.

**Питання для самопідготовки:**

1. Загальна будова головного мозку у порівняльному аспекті у представників типу Chordata.
2. Взаємозв'язок між середовищем існування і розвитком нервової системи тварин.

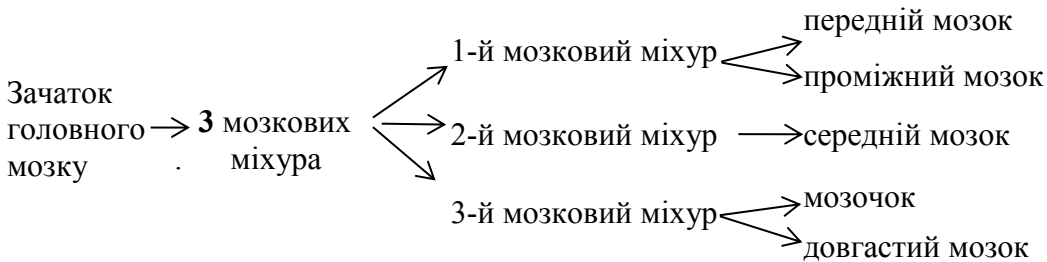
**1. Основні функції нервової системи**

- координація і регуляція функцій всього організму
- забезпечення *адекватної* реакції організму на дію подразників довкілля.

**2. Ембріогенез**

*Ектодерма* → нервова пластинка → нервові валики → нервовий жолобок → нервова трубка → ЦНС → пігментні клітини → гангліонарна пластинка → ганглії симпатичної автономної нервової системи

**Розвиток головного мозку**



**3. Особливості будови головного мозку у представників різних класів хордових**

**Круглороти:** мозок складається з 5 відділів, які лежать в одній горизонтальній площині і мають епітеліальний дах:

- передній мозок – дві слаборозвинені нюхові доли;
- проміжний мозок – пов'язаний з світлочутливими органами – пінеальним та паріетальним;
- середній мозок – залежить від розвитку органу зору;
- мозочок – координація інформації від вестибулярного апарату та сеймосенсорних рецепторів до внутрішніх органів;
- довгастий мозок – контролює положення тіла в просторі і дихальну функцію.



**Н/клас риби:** два шляхи еволюційного розвитку головного мозку:

***Примітки***

***Нектонні риби:***

- відділи налягають один на один і утворюють звивину у ділянці середнього мозку;
- передній мозок розвинений слабо, не розділений на півкулі;
- нюхові долі розвинені добре;
- у проміжному мозку розвинена задня частина – епіфіз (функція світлочутливого органу); на дні в лійці розташований судинний мішечок (регулює кров'яний тиск судин мозку);
- середній мозок добре розвинений (у хижих риб);
- мозочок – координаційний центр (добре розвинений у хрящових риб).

***Хоанові риби:***

- у зв'язку із способом пересування (повзають), був втрачений зір → розвинений нюх → нюхові долі;
- півкулі переднього мозку великі, шлуночки розділені, дах має нервові клітини → зачаток архіпаліума;
- проміжний мозок має парієтальний орган і епіфіз, відсутній судинний мішечок;
- середній мозок розвинений слабо;
- мозочок розвинений слабо.

**Клас земноводні**

У зв'язку з виходом на сушу:

- передній мозок:
  - а) великих розмірів (1/2 маси мозку);
  - б) півкулі розділені повздовжньою щілиною;
  - в) є архіпаліум і зачатки неопаліуму;
- проміжний мозок втрачає судинний мішечок;
- середній мозок розвинений слабо;
- мозочок розвинений слабо.

**Клас плазуни:** відзначається прогресивний розвиток усіх відділів мозку у зв'язку з ускладненням пересування та поведінки:

- передній мозок значних розмірів, є архіпаліум і зачатки неопаліуму, добре розвинені смугасті тіла;
  - а) передній мозок і кора середнього мозку пов'язані через проміжний мозок, виконують функцію основного асоціативного центру, визначають характер поведінки;
  - б) виникають екранні структури – пошарове розташування тіл нейронів, їх аксонів і дендритів;
- проміжний мозок – нижня його частина регулює функції ендокринної системи;
- у ящірок і гатерії розвинене „тім'яне око”;
- середній мозок – зорова кора добре розвинена, контролює поведінку;
- мозочок – добре розвинений, у зв'язку зі складністю пересування;
- довгастий мозок – знаходяться центри руху і основних вегетативних функцій – дихання, кровообігу, травлення та інші.

У вищих хребетних – птахів і ссавців основним субстратом головного мозку є структури великих півкуль, але вони різні.

Відділи головного мозку	Птахи	Ссавці
1. Передній мозок	Складається з кори і стріатуму (смугастих тіл). Субстрат – смугасті тіла великих розмірів, утворили гіперстріатум, який відповідає за розсудливу діяльність. Кора, виконуючи нюхову функцію, втратила своє значення, так як птахи майже не використовують нюх	Основна маса нервових клітин великих півкуль утворена корою, неопаліумом → утворилися звивини → рельєф поверхні кори головного мозку (виняток примітивні)
2. Проміжний мозок	Центр терморегуляції, забезпечує постійну температуру тіла	Центр терморегуляції, забезпечує постійну температуру тіла. Має зорові доли → 4 горбики: 2- зорові центри і 2- акустичні аналізатори.
3. Середній мозок	Добре розвинений, так як мають добрий зір	
4. Мозочок	Розвинений добре, хороша орієнтація в просторі (політ – самий прогресивний спосіб пересування)	Диференціювався → 1) півкулі мозочка 2) мозочок-черв'ячок
5. Довгастий мозок	Добре розвинений	Добре розвинений

#### 4. Орган зору

1. *Ембріогенез*: у зв'язку зі збільшенням розмірів тіла та зменшенням прозорості тканин в ділянках мозку зі світлочутливими клітинами утворилися вип'ячування → міхурці.

Ектодерма → потовщення → світлозаломлююче тіло кришталика → по мірі наближення утворилися очні бокали → внутрішня стінка утворила → сітківку.

2. *Будова*: око бачить за допомогою фоторецепторів, які розташовані у зовнішньому шарі сітківки:

#### Палички

#### Колбочки

↓  
мають масляні фільтри (у плазунів і птахів), обумовлюють кольоровий зір

*Ланцетник* – орган зору відсутній, має вічка Гессе

*Міноги* - непарні слаборозвинені органи зору

*Міксини* – недорозвинений орган зору

*Риби* – мають очі, будова яких тісно пов'язана зі способом життя: плоска рогівка; кулеподібний кришталик; мають різну форму («телескопічну», малу, велику); акомодация шляхом переміщення кришталика.

**Земноводні** – з'являється війчасте тіло – кільцеподібний валик позаду кришталика; рогівка вигнута; кришталик у формі подвійновипуклої лінзи; є гладенькі м'язи; акомодация шляхом переміщення кришталика.

**Плазуни** – пристосування до наземного середовища: зовнішні повіки і миготлива перетинка; слъозові залози (захищають від висихання); акомодация шляхом переміщення кришталика і посмугованого війчастого м'язу.

**Птахи** – розмір очей залежить від виду, але розвинені добре у всіх; потрійна акомодация (форма кришталика, форма рогівки і відстань між ними); зір кольоровий.

**Ссавці** - зір кольоровий, але це явище вторинне; сітківка позбавлена масляних крапель і світлочутливих елементів, чутливих до ультрафіолету.

## 5. **Орган слуху** пов'язаний з розвитком вестибулярного апарату.

Внутрішнє вухо – комплекс бокових органів, які утворилися з ектодерми → ямка → з'єднується каналом з навколишнім середовищем → відшнуровується:

1) верхній відділ → три кишенькоподібних складки (півколові канали, овальне вікно);

2) нижній відділ → порожнистий виступ → кругле вікно+ендолімфа → перетинчастий лабіринт або внутрішнє вухо.

**У водних тварин** більше значення має орган рівноваги.

**У наземних тварин** – додатковий слуховий апарат:

Порожнина бризгальця → порожнина середнього вуха.

**У земноводних** гіомандибуляре перетворилося в стремінце, яке упирається в барабанну перетинку і овальне вікно.

**У плазунів і птахів** з'являється кругле вікно, яке відділяє передлімфатичний простір від барабанної порожнини - стає досконалою передачею коливань.

**У ссавців:**

— три слухові кісточки (молоточок, ковадличко, стремінце), з'єднані між собою та зі стінками барабанної порожнини і овальним вікном;

— амплітуду коливань регулюють м'язи;

— значний розвиток зовнішнього вуха – вушної раковини за допомогою якої звукові хвилі спрямовуються у слуховий прохід. Зовнішнє вухо має хрящовий скелет і рухається за допомогою м'язів обличчя.

### **Питання для обговорення (самоперевірки):**

1. Формування в процесі еволюції асоціативного центру – основа ускладнення нервової системи.

2. Шляхи еволюції головного мозку у птахів і ссавців.

3. Екстраполяційні рефлексії – елементарна розсудлива діяльність у тварин.

## ГЛОСАРІЙ

**Адаптивна радіація** - утворення в ході еволюції з однієї групи організмів численних різноманітних форм. Термін запропонував американський вчений Г. Осборн в 1915 р., однак думку про адаптивну радіацію висловив ще раніше Ч. Дарвін, який назвав цей процес дивергенцією. Адаптивна радіація лежить в основі всіх форм адаптаціогенеза і є результатом надбання організмами спеціальних пристосувань — адаптацій і проникнення в нові адаптивні зони. Основне джерело адаптивної радіації — внутрішньовидові процеси (генетичне різноманіття видових популяцій, диференціювання виду на географічні та екологічні раси в результаті розширення ареалу при сприятливих умовах, внутрішньовидові протиріччя).

Масштаби адаптивної радіації можуть бути різні. Як правило, після ароморфозу настає адаптивна радіація великого масштабу. Адаптивна радіація меншого масштабу, що має характер ідіоадаптації, охоплює лише близькі види або групи видів. До адаптивної радіації великого масштабу можна віднести еволюцію амфібій, з яких одні види, що живуть у воді, мають хвіст (*Urodela*), інші, що живуть і в воді і на суші, зберегли хвіст лише в личинковій стадії (*Anura*), треті, що живуть тільки на суші, втратили ноги і набули червоподібну форму (*Aroda*). Прикладами адаптивної радіації малого масштабу, пов'язаної з утворенням географічних рас, можуть служити камчатський світлий строкатий дятел і темний дрібний дятел з північного Ірану або раси ялини звичайної — європейська, сибірська та фінська.

**Адвентивні види**(від лат. *adventus* - прихід) — дикорослі види (рослини), перенесені на нову для них територію (відокремлену від вихідного ареалу) в результаті прямого або непрямого впливу людини, які облаштувалися в штучних або природних ценозах.

**Акомодація** пристосування до чого-небудь (наприклад, до нових житлових умов).

- Акомодація -пристосування суміжних приголосних і голосних звуків один до одного.
- Акомодація у гістології — зміна форми і співвідношення клітин у тканинах у процесі пристосування до змінених умов.
- Акомодація ока — здатність очей пристосовуватися до розглядання предметів на різних відстанях.

**Алантаїс** (грец. *allantoeides* — ковбасоподібний) — ковбасоподібний зародковий орган вищих хребетних. Зачаток алантаїса наявний у амфібій. У зародків рептилій, птахів та ссавців закладка алантаїса являє собою випинання

заднього відділу ентодермальної кишки, що надалі виростає далеко за межі тіла самого зародка й стає важливим органом зв'язку організму, який росте, із навколишнім середовищем.

**Анамнії** - (лат. *Anatnia*) — тварини, у яких в процесі ембріонального розвитку не утворюються зародкові оболонки — амніон і алантоїс.

**Андроген** - загальна збірна назва групи стероїдних чоловічих статевих гормонів, що виробляються статевими залозами (семенниками у чоловіків і яєчниками у жінок) і корою наднирників, які мають властивість в певних концентраціях викликати андрогенез, вірилізацію організму - розвиток чоловічих вторинних і третинних статевих ознак у обох статей.

**Артеріальна кров** - усталена назва крові, очищеної від вуглекислого газу і насиченої киснем (оксигенированої), на відміну від венозної крові.

Артеріальна кров циркулює по артеріях великого кола кровообігу і венах малого кола кровообігу.

Артеріальна кров доставляє до тканин кисень, необхідний для здійснення метаболізму. Насичуючись вуглекислим газом і втрачаючи кисень, проходячи через тканини, артеріальна кров стає венозною.

**Артеріальний конус** - частина серця деяких риб (хрящові, лопатепері, осетроподібні, панцирнікоподібні, дводишні) та амфібій. Знаходиться попереду від шлуночка, за ним розташована черевна аорта. Стінки артеріального конуса утворені поперечносмугастою мускулатурою, внаслідок чого здатні до самостійного скорочення. На внутрішній поверхні у кілька рядів розташовані півмісячні клапани, у дводишних та амфібій вони зливаються у загальну спіралеподібну складку. Функція артеріального конуса полягає в тому, що він підвищує кров'яний тиск у аорті. У кісткових риб він редукований у луковицю аорти.

**Архіпаліум** - (archipallium; Архи- + анат. pallium плащ більшого мозга) філогенетично найдавніша частина нюхового мозку, що входить до складу скроневої частки і представлена гіппокампом.

**Асоціативні центри** – провідні шляхи ЦНС, що з'єднують різні відділи кори в межах однієї півкулі великого мозку.

**Атріальна порожнина** - у покровників (Tunicata) та головохордових (Cephalochordata) порожнина, в якій розташовується глотка із зябровими щілинами. Утворюється шляхом зростання складок, розташованих на боках

тіла, в задній частині залишається отвір атріопор (у покривників — вивідний сифон).

**Атріовентрикулярний клапан** - передсердя сполучені з відповідними шлуночками за допомогою отворів, по краю яких прикріплені серцеві клапани. Ці клапани, що внаслідок свого розташування називаються атріовентрикулярними, забезпечують рух крові в одному напрямку. Клапан між лівим передсердям і лівим шлуночком називається мітральним чи двостулковим. Клапан між правим передсердям і правим шлуночком називається трикуспідальним чи тристулковим. Крім цього, у серці містяться аортальний і легеневий клапани, кожен з яких утворений трьома півмісячними клапанами. Аортальний і легеневий клапани відокремлюють лівий і правий шлуночки від аорти і легеневі артерії відповідно і контролюють витікання крові з обох шлуночків.

**Атріопор** - (у покривників — вивідний сифон).

**Аутостилія** - з'єднання піднебінно-квадратного хряща з мозковим черепом у деяких риб (суцільноголові і дводишні) і всіх наземних хребетних за допомогою спеціальних відростків, що зчленовуються або зростаються з черепом. При цьому під'язикова дуга не бере участі у прикріпленні щелеп до черепної коробки, більшою або меншою мірою редукується. Верхній елемент під'язикової дуги (підвісок) у земноводних перетворюється на слухову кісточку — стремінце. У подільшому в процесі еволюції воно зберігається у всіх наземних хребетних.

**Барорецептори** - чутливі до тиску клітини.

**Бінокулярний зір** - це зір двома очима, при якому в мозку зображення зливається в єдиний образ. Завдяки бінокулярному зору можна визначати відстань до предмета, взаємне розташування предметів.

**Біпедалізм** – **Двонóгість**, *bipedalізм* (від лат. *bi*=два і *pedis*=ступні) — спосіб пересування на задніх кінцівках. Здебільшого це поняття вживається відносно тварин, головним чином людини та викопних гомінідів, а також відносно деяких пристроїв (наприклад, роботів). Формами двоногості є ходіння, біг, стрибання та прийняття вертикальної стоячої постави.

**Бічна лінія** – орган чуття у круглоротих, риб, а також у личинок і деяких дорослих земноводних, який сприймає рухи і вібрації навколишнього середовища. Використовується для орієнтації у воді. Ззовні виглядає як тонка

лінія з обох боків тіла від зябер до основи хвоста. У деяких видів частина нервових закінчень бічної лінії виконують функції електрорецепторів, уловлюючи електричні коливання навколишнього середовища.

**Бризкальце** - недорозвинена перша пара зябрових щілин, через які в ротоглоткову порожнину під час дихання потрапляє вода. Тулуб має парні грудні та черевні плавці (відіграють роль рулів, а черевний ще виконує функцію парувального органу) та непарні – спинний (передній і задній).

**Бронхи** - (лат. *bronchi*, однина *bronchus*, від грец. βρονχος — «дихальне горло», «трахея»; рідше *bronchia*, однина *bronchium*) — розгалуження дихальних шляхів у вищих хребетних амніот, у тому числі у людини.

**Бронхіальне дерево** - Розгалужену систему бронхів називають бронхіальним **деревом** (arbor bronchialis).

**Бронхіоли** - кінцеві гілки бронхіального дерева, що не містять хрящів і переходять у альвеолярні ходи легень, що несуть альвеолярні мішечки й альвеоли.

**Веберів апарат** - орган відчуттів деяких риб, що дозволяє їм визначити ступінь наповнення їхнього плавального міхура газом.

**Венозна кров** - кров, що повертається до серця по венах. За винятком крові в легневих венах, венозна кров позбавлена кисню і збагачена вуглекислим газом у результаті тканинного газообміну. Венозна кров зазвичай тепліша за артеріальну, має нижчий рН, містить меншу кількість глюкози та інших поживних речовин, і більше кінцевих продуктів метаболізму (сечовина та ін.). Венозну кров отримують у результаті венопункції. Більшість медичних лабораторних досліджень крові проводиться саме з венозною кров'ю. Венозна кров має темно-червону з синюватим відтінком забарвлення.

**Венозний синус** - Синуси, канали які розташовані в товщі твердої мозкової оболонки у хребетних тварин і людини, що збирають кров з вен мозку, твердої його оболонки і кісток черепа. Стінки пазух туго натягнуті і не спадаються при розрізі; клапани в них відсутні. Найбільша і сама широка з В. п., з якої з'єднуються всі інші, називається **поперечною пазухою**; вона несе кров безпосередньо в яремну вену, що виходить з основи черепа.

**Вертлюжна ямка** - **Вертлюжна западина** (кульшова западина) — суглобна ямка тазостегнового (кульшового) суглоба.

**Вилична дуга** - кісткові містки, які утворюються кістками черепа хребетних в виличній області черепа і з'являються вперше у амфібій.

**Вібриси** (від латинського *vibro* — коливатись, звиватись) — спеціалізоване волосся ссавців, зазвичай звернене до реалізації відчуття дотику; інколи цей термін застосовується по відношенню до жорстких коротких пер навколо дзьоба у птахів, та видовжених щетинок комах, які виконують аналогічну функцію; також вібрисами в медицині можуть називати волосини, що ростуть в носовій порожнині людини. Вібриси у ссавців переважно ростуть навколо носа, на губах, щоках, та інших виступаючих частинах лицевого відділу черепа, а також на згинах передніх лап та на ступнях (останнє характерне для сумчастих). Вібриси зазвичай довші та жорсткіші за звичайний хутровий покрив даного виду.

**Гермафродит** - організм, що має чоловічі та жіночі статеві органи одночасно. Це є нормою для таких видів, як плоскі черви і равлики, звичайний для квітучих рослин. Перехресне запліднення є правилом серед гермафродитів, коли батьки виконують і чоловічі, і жіночі функції одночасно, або функції однієї зі статей на якийсь проміжок часу. Псевдо-гермафродити мають внутрішні статеві органи однієї статі, а зовнішні — іншої. Реальна стать виявляється у зрілому віці, коли нормальна діяльність гормонів змушує функціонувати внутрішні органи.

**Гермафродитизм** - наявність в одному організмі чоловічих та жіночих статевих органів. Генетично зумовлений гермафродитизм притаманний здебільшого безхребетним, а серед хребетних найчастіше зустрічається у риб.

**Герпетофауна** – фауна земноводних та плазунів

**Гіостелія** - з'єднання піднебінноквадратного хряща з черепом у більшості акул, скатів і промеперих риб

**Гіпофіз** - (лат. *hypophysis*, синонім — нижній придаток мозку) — залоза внутрішньої секреції, масою всього 0.5-0.6 г, розміщена в головному мозку в гіпофізарній ямці турецького сідла клиноподібної кістки черепа.

Гіпофіз відноситься до центральних органів ендокринної системи і до проміжного мозку.

**Глотка, Гóрло, горля́нка, прóлиг, горлянка** (лат. *pharynx*, гр. *φάρυγξ*) — лійкуватий канал завдовжки 11—12 см, звернений розширеною частиною краніально й сплющений у дорсовентральному напрямку. Горішня частина



горла зрощена з основою черепа. На рівні межі 6 й 7 шийних хребців горло (пролиг) переходить у стравохід. У дорослої людини горло вдвоє довше від рота. У горлі перехрещуються шляхи повітря та їжі.

У порожнині горла виділяють три частини: носову, ротову й гортанну (відповідно: носогорло, носопролиг, ротогорло; або гортаногорло).

**Голосові зв'язки** - (лат. *plica vocalis*) — еластичні утворення, розташовані в середній частині гортані. Один з найважливіших органів мовного апарату людини.

**Голосові мішки** – порожні вирости стінок ротової порожнини у самців безхвостих земноводних. Наповнюючись повітрям, Г. м. роздуваються і грають роль резонаторів голосового апарату, що сприяють посиленню голосу. Г. м. у більшості жаб парні, відходять від кутів рота; у деревних квакша і інших - це непарний виріст дна ротової порожнини.

**Гомойотермія** - **теплокрівність** або **ендотермія** - у класичному і звичайному розумінні, це здатність організмів підтримувати постійну температуру тіла (термічний гомеостаз) незалежно від температури навколишнього середовища. Ця здатність передбачає можливість охолодження або нагріву тіла. Теплокровні тварини переважно контролюють температуру свого тіла за рахунок регулювання швидкості обміну речовин.

**Гомойотермні тварини** - теплокровні тварини – ссавці, птахи, яким притаманний високий рівень теплопродукції. Механізми терморегуляції добре розвинені, що дає змогу підтримувати сталу температуру свого тіла, незалежно від її коливань у довші.

**Гонади** - (грец. *Gonáio* — породжую) — статеві залози, органи, що утворюють статеві продукти (яйцеклітини та сперматозоїди) у тварин.

**Грудна клітка** - утворюється грудиною, ребрами, грудним відділом хребта. Грудна клітка має форму конуса, широка частина якого знаходиться знизу, а вужча зверху.

**Двобічносиметричні** - це тип симетрії, при якому тіло тварини можна уявно поділити на дві половини, праву та ліву, таку тварину називають двобічносиметричною. Характерно для більшості видів тварин, а також людини.

**Дводишні** – надряд Лопатеперих риб, у яких крім зябрового дихання є ще легеневе (великий комірчастий плавальний міхур перетворений в одну або дві

«легені» — служить для дихання атмосферним повітрям). Є «легеневий» кровообіг; передсердя частково розділене на праву і ліву частини. Хорда зберігається протягом усього життя, не розвиваються тіла хребців.

**Дерма** - (лат. *dermis*, від грец. δέρμα — «шкіра»), **кóріум** (лат. *corium*, від грец. κόριον— «шкіра»), **кúтис** (*cutis*) — шкіра, сполучнотканинна частина шкіри у хребетних тварин і людини, розташована між епідермісом і нижчими органами, з якими дерма більш або менш рухомо пов'язана за допомогою підшкірної пухкої сполучної тканини, часто багатої на жирові відкладення.

**Діафіз** - (лат. *diaphysis*, від дав.-гр. δια- — «між» + φύσις — «ріст»), **тіло кістки** — центральний відділ (тіло) трубчастої кістки, розташований між епіфізами. Діафіз утворений переважно компактною кістковою речовиною, зазвичай має циліндричну або тригранну форму. Зростання діафізу здійснюється за рахунок метаепіфізарної зони — метафізу і хрящової епіфізарної пластинки.

**Діафрагма** - (лат. *diaphragma*, від грец. διάφραγμα — «перегородка»), грудочеревна діафрагма — непарний сплющений м'яз, який розмежовує грудну та черевну порожнини. Наявність діафрагми властива лише ссавцям та крокодилам.

**Еволюція** – природне явище зміни популяцій, видів, вищих таксонів, біоценозів, флор і фаун, генів і ознак у часі в ході історії Землі.

Незворотній історичний розвиток живої природи. Визначається мінливістю, спадковістю і природним відбором організмів. Супроводжується пристосуванням їх до умов існування, утворенням і вимиранням видів, перетворенням біогеоценозів і біосфери в цілому.

**Ектодерма** - первинна тканина, що формує покриви тіла; один з зародкових листків. Ектодерма нормально відокремлюється від ентодерми в процесі гастрюляції. Загалом, з ектодерми в процесі ембріогенезу формуються зовнішні покриви та нервова система.

**Ембріональний розвиток, Ембріогенез, Зародковий розвиток, Ембріональний розвиток** — розвиток організму, що відбувається в оболонках яйцеклітини поза материнського організму або усередині нього.

**Міграція** (від лат. *migratio* — переселення, переміщення) — періодичне переміщення тварин «туди і назад» між суттєво відмінними середовищами існування, що просторово віддалені одне від одного. Спричиняється змінами в умовах існування тварин чи змінах у вимогах цих тварин до умов існування на

різних стадіях розвитку. Міграції тварин можуть бути сезонними (наприклад, переліти птахів або кажанів) та добовими протягом одного дня (наприклад, вертикальні міграції планктону у товщі океану). Для здійснення активної міграції тварині необхідне біологічне відчуття часу та напрямку (біонавігація). Міграції вищих хребетних супроводжується втратою територіальності, зменшенням внутрішньовидової агресії та посиленням стадної поведінки.

**Ендемік** - Ендемізм у ссавців характерний перш за все для материкових або острівних територій і ділянок, обмежених біотичними, кліматичними або геологічними бар'єрами. Ендеміками в цьому сенсі маються на увазі ті види ссавців, ареал яких обмежений строго певною територією.

**Ендостиль** - (від дав.-гр. ἔνδοϋ — «всередині» та στῦλος — «паличка») — борозенка, вислана миготливими і залозистими клітинами, розташована на черевному боці глотки у ланцетника, покривників і личинок міног — піскорійок.

**Ендотермні тварини (гомойотермні)** – птахи та ссавці, у яких теплота, що продукується в процесі їх метаболізму, є джерелом підвищення температури їхнього тіла та підтримання її на сталому рівні незалежно від температури навколишнього середовища. За рахунок цього багато тварин здатні жити при температурах нижче нуля (ластоногі, пінгвіни, північний олень, білий ведмідь тощо).

**Ентодерма** - один із зародкових листків, що формується в процесі ембріогенезу. Формування ентодерми проходить після впинання стінки бластули в процесі гастрюляції, при формуванні первинної кишки (архентерону).

**Епендима** або **епендимні клітини** вистеляють заповнені рідиною шлуночки та інші порожнини мозку. Биттям своїх війок вони спонукають до руху цереброспінальної рідини мозкової порожнини. Регулюють секрецію і склад спинномозкової рідини.

**Епітелій** - або **епітеліальна тканина** (лат. *epithelium*, від грецького епі- + *thele* — молочна залоза) — шар клітин, що вистилає поверхню (епідерміс) і порожнини тіла, а також слизові оболонки внутрішніх органів, травної системи, дихальної системи, сечостатевої системи. Крім того, утворює більшість залоз організму. Складається з клітин, які щільно розташовані одна біля одної, міжклітинної речовини мало.

**Епіфіз, шишкоподібне тіло** (лат. *gl. pinealis*, епіфіз, пінеальна залоза, верхній мозковий придаток) — залоза, що розташована у хребетних під покривом голови або в глибині мозку. Функціонує як залоза внутрішньої секреції у деяких тварин як сприймаючий світло орган, активність якої залежить від освітленості (в деяких видів хребетних обидві функції суміщені).

**Етологічна структура** - полягає у вивченні особливостей поведінки тварин певного виду.

**Євстахієва труба** - (або **слухові труба**, лат. *tuba Eustachii, tuba auditiva*) — канал, що з'єднує носоглотку з барабанною порожниною. Є частиною середнього вуха.

**Життєвий цикл** – у біології послідовність стадій розвитку, через які проходить більшість видів у процесі онтогенезу. Більшість хребетних мають простий життєвий цикл, що складається з запліднення статевими клітинами (гаметами) під час статевого процесу, періоду розвитку ембріона, періоду юнацького росту після народження, зрілості, у тому числі статевого розмноження, та завершується смертю. Життєвий цикл безхребетних у цілому складніший і може включати реконструкцію зовнішнього вигляду (метаморфоз) і цілковиту зміну способу життя.

### **Забарвлення:**

- **захисне** - пристосування, не пов'язане з підвищенням рівня організації (ідіоадаптація) природні маскувальні або відлякуючі забарвлення організмів, які служать для того, щоб організм залишався непоміченим або для того, щоб відлякувати хижаків. Тигри і деякі метелики мають постійне захисне забарвлення. Хамелеони і деякі види риб можуть змінювати забарвлення, щоб зливатися з оточенням. Застережуюче забарвлення, або таке що відлякує, зазвичай означає, що тварина отруйна, агресивна або неїстівна для багатьох хижаків. Хижаки уміють розпізнавати і уникати організми з такими забарвленнями, які, між тим, можуть належати до абсолютно нешкідливих видів.

- **криптичне** - (від греч.(грецький) *kryptós* — прихований), схожість деяких тварин за кольором і малюнком з фоном, що робить їх непомітними для ворогів або для жертв.

- **пелагічне** – пігментне забарвлення, яке притаманне організмам, які мешкають в товщі води або на її поверхні, серед відтінків переважають блакитні і зеленуваті, відповідно до кольору морської води.

**Залоза** (лат. *glandula*) — орган в тілі, функцією якого є вироблення специфічних речовин (секретів). Секрети можуть виділятися у зовнішнє середовище чи у кров. Відповідно розрізняють залози зовнішньої секреції (екзокринні), які мають вивідні протоки і виділяють свої секрети на поверхню тіла чи слизових оболонок порожнин тіла, залози внутрішньої секреції (ендокринні), речовини яких надходять безпосередньо до крові або лімфи, та залози змішаної секреції, секрети яких можуть надходити як на поверхню тіла, так і до крові (лімфи).

- **альвеолярна** складається з кулеподібних клітин - аденомерів, що нерідко мають назву Ацинуси,

- **багатоклітинна** залоза в своїй будові має паренхіму епітеліального походження (аденомери і вивідні протоки) і сполучно-тканинну строму, яка підтримує і живить паренхіму.

- **ендокринні залози** - залози з внутрішньою секрецією, які не мають вивідних протоків.

- **епідермальна** яка походить з епідермісу, або відноситься до епідермісу.

- **куприкова** або *надхвістна* залоза (gl. uropygii) — являє собою єдину шкірну залозу у птахів. Вона парна і відкривається над останнім хвостовим хребцем. Залоза ця виникає у зародка у вигляді двох поглиблень ектодерма, яка, у свою чергу, дає початок залізистим мішечкам, з яких складається залоза, а поглиблення набувають значення резервуарів. Кожен резервуар дає свою протоку, яка і відкривається своїм особливим отвором назовні. Рідше обидва отвори зливаються в одно. Секрет цієї залози маслянистий і служить для мастила пір'я. Залоза ця, найбільш розвинена у водних птахів, відсутня у безкільових (Ratitae), дрохв, папуг та ін.

- **лімфатична** – органи лімфатичної системи у вищих хребетних тварин та людини; вірна назва лімфатичні вузли.

- **молочні залози** (Glandulae lactiferae) - шкірні залози, що виділяють молоко (Lac) - рідину, що служить для годування дитинчат перший час після народження (чи - у однопрохідних - після виходу з яйця), складають характерну особливість класу ссавців (Mammalia). (англ. Mammary gland) - залози зовнішньої секреції людини та інших ссавців, що виробляють молоко для вигодовування нащадків. Молочні залози - відмінна рису представників класу ссавців. У людини молочні залози мають як жінки, так і чоловіки. За своєю структурою вони схожі, розрізняються лише ступенем розвитку.

- **мускусна** - шкірні залози у самців деяких плазунів (крокодили, гатерія, змії) і ссавців (кабарга, вівцебик, бобер, вихухоль). Виділяють пахучу речовину

– мускус, його запах служить головним чином для приваблення особин іншого полу і маркіровки зайнятої твариною території. Особливо розвинена мускусна залоза у крокодилів і гатерії (в області нижньої щелепи, а також клоаки) і деяких змій (в області клоаки); серед ссавців - у кабарги, бобра, вівцебика та ін.(у паховій області), у вихухолі (на хвості). Продукт, що виробляється мускусними залозами деяких тварин, наприклад, оленів і кабарги (*Moschus moschiferus*), та має різкий специфічний запах, що сприймається людиною по-різному. Третина населення його не відчуває взагалі, ще третина сприймає запах мускусу негативно, а в останньої третини він викликає еротичне збудження. Мускус - сильно пахуча речовина рослинного або тваринного походження, яку використовують у медицині та парфюмерії.

- **отруйна** спеціалізовані залози тварин, що виробляють отруту, залоза зовнішньої секреції Отруйні залози часто розташовуються в основі жалячого або раннячого апарату, в якому є протоки для стоку отрути, наприклад у скорпіонів, павуків, змій та ін. Індійська кобра, що плюється, "вистрілює" 2 тонких цівки отрути на 2 м, потрапляючи в очі ворога. У деяких хребетних отруйні залози входять до складу шкірних залоз і виділяють отруйний секрет на поверхню шкіри, наприклад у міног, лягушек-древозазов, жаб та ін.

- **пахуча** екзокринні залози, що виділяють пахучий секрет, який служить для захисту і виконує багаточисельні функції по хемокомунікації - приваблення особин протилежної статі, мічення території, сигнали збору і тривоги і т. п.

**Шкірні паучі залози** ссавців можуть бути сальними (підхвостова залоза вихухолі, препуціальні залози гризунів, бічні залози полівок та ін.), еккриновими потовими (підшовні залози) або апокринні потові (залози підборідь і анальні залози зайців і кроликів, потиличні залози верблюдів, скроневі залози слонів). Частіше вони мають змішаний характер з переважанням того або іншого типу залоз (бічні залози землерийок, лобові і параназальні залози кажанів, пахові залози зайців і кроликів, анальні мішки опосумів, броненосців і багатьох хижих, фіалкова залоза лисиць і песців, багато чисельні пахучі залози копитних, передплечові і пахові залози приматів). Деякі пахучі залози мають резервуар, в якому накопичується їх секрет (мускусні залози, анальні мішки, перинеальні залози вівер). eeeeeeeeeeeeeeeeeeee

- **потові залози** (лат. *glandulae sudoriferae*) — прості, звичайно нерозгалужені трубчасті залози шкіри більшості ссавців (крім китоподібних, кротів, лінивцевих, деяких ластоногих і сиреноподібних), у т.ч. людини; утворюють і виділяють піт.

- **сальні залози** (лат. *glandulae sebacea*) — залози зовнішньої секреції, що розташовуються на шкірі людини. Належать до голокринових залоз. Виділяють секрет — шкірне сало. Найбільшого розвитку сягають у період статевого дозрівання під впливом статевих гормонів (тестостерону у чоловіків, прогестерону в жінок).

**Кератин** сімейство фібрилярних білків (з великим вмістом сірки – складова частина епідермісу шкіри, а також волосся, нігтів та таке ін.), які характеризуються механічною міцністю, яка серед матеріалів біологічного походження поступається лише хітинові.

**Кистепері** - надряд кісткових риб. Відомі з раннього девону; у середньому девоні дали початок наземним хребетним. Довжина тіла від 7 см до 5 м. Парні плавники з мускулистою лопаттю (скелетна вісь її включає декілька кисте подібних сегментів, що розгалужуються, - звідси назва). Чотири викопні ряди і один сучасний - целакантоподібні, з єдиним видом - латимерією.

**Кисть** (лат. manus) — це зовнішній орган, частина вільної верхньої кінцівки, яка складається із зап'ястя, п'ястка і фалангів пальців.

**Китовий вус** - рогові пластини у китових, що звисають з піднебіння та служать для відсіювання планктону, основної їжі. На місці відсутніх зубів у верхній щелепі беззубого кита розвиваються від 360 до 800 довгих (від 20 до 450 см) рогових пластин, які називають «китовим вусом» (звідси назва «Вусаті кити»), розташованих поперек ясен з інтервалами 0,3 - 1,2 см одна від одної, закриваючи з боків ротovu порожнину. Внутрішній край та вершина кожної пластини розщеплені на тонкі й довгі щетинки, що утворюють своєрідне густе сито або фільтр, який дозволяє китами відціжувати з води планктонних моллюсків, ракоподібних та дрібну рибу.

**Кіль** виріст груднини хребетних тварин, слугує для додаткового прикріплення сильно розвинутих грудних м'язів. Зазвичай добре розвинутий у літаючих тварин (літаючі ящери, більшість птахів, кажани), рідше в риючих (кרותи). У нелітаючих птахів кіль відсутній (наприклад, страуси, совиний папуга), але зберігається у птахів, що плавають за допомогою крил (пінгвіни).

**Кісткове піднебіння, Тверде піднебіння** (лат. *palatum durum*) — частина піднебіння, що відокремлює власне ротovu порожнину від носової порожнини; займає передні дві третини всього піднебіння В основі має кісткові елементи (піднебінні відростки верхніх щелеп і горизонтальні пластинки піднебінних кісток), покриті товстою слизовою оболонкою, щільно зрощеною з окістям. Оболонка вкрита багат шаровим плоским незроговілим епітелієм; у нього вростають високі сполучнотканинні сосочки власної пластинки. Власна пластинка слизової оболонки містить багато колагенових волокон, які вплітаються в окістя.

Має чотири ділянки: жирову, залозисту, крайову і ділянку піднебінного шва.

**Метанефрос** (від мезо... та грец. νεφρός — нирка), **вторинна**, або **тазова нирка** — парний орган виділення у амніот.

Утворюється в процесі зародкового розвитку із мезонефросу.

**Латимерія** - рід целакантів родини Латимерієві (Latimeriidae), єдиний сучасний вид Кистеперих риб. На даний час відомо два види Латимерій — *Latimeria chalumnae*, виявлена біля східного і південного узбережжя Африки та *Latimeria menadoensis*, відкрита і описана в 1977—1999 рр. біля острова Сулавесі в Індонезії.

**Леміш** (лат. vomer) — в анатомії людини це непарна кістка лицевої частини черепа, яка разом із перпендикулярною пластинкою решітчастої кістки утворює носову перегородку. Являє собою тонку кісткову пластину, розташовану між клиноподібною, піднебінною кістками, верхньою щелепою і перпендикулярною пластинкою решітчастої кістки. Від верхньозаднього краю лемеша відходить два крила, між якими розташовані гребінь і дзьоб тіла клиноподібної кістки. Передній край верхньою частиною сполучається з перпендикулярною пластинкою решітчастої кістки. Вільний задній край лемеша розмежовує хоани.

**Луска** - тверді метамерні пластинки шкірного кістяка хребетних — риб, плазунів, птахів і деяких ссавців, що виконують захисну функцію. У формуванні луски беруть участь як зовнішні, так і внутрішні шари шкіри. Також луска може зустрічатись у безхребетних.

- **Ганоїдна** луска наявна найпримітивнішим з променеперих риб, наприклад, в осетрових. Вона сформована костяними платівками, що зверху вкриті шаром схожої на дентин речовини ганоїдін; часто така луска (або, як її ще називають, «жучки») вкривають тіло риби суцільним захисним панциром, як в родинях Багатоперові (Polypteridae) та Панцирникові (Lepisosteidae).

- кісткова У філогенезі нижчих хребетних (круглороті, риби, земноводні) первісна плакоїдна луска хрящових риб, з якої виникли інші, складніші луски кісткових риб — ганоїдна, у тому числі космоїдна, і кісткова, що включає циклоїдну і ктеноїдну.

- космоїдна - Для викопних кистеперих та дводишних риб, а також для сучасних кистеперих риб, характерна космоїдна луска, зовнішня поверхня якої утворена шаром косміна (звідки походить назва), а поверх нього — дентина; космін підстиляється шаром губчастої кістки; філогенетично ця луска являє собою кілька зрослих плакоїдних лусок.



- ктеноїдна Луска справжніх костистих риб називається еласмоїдною і поділяється на ктеноїдну (зубчасту) та циклоїдну (округлу), на основі форми зовнішньої кромки. На відміну від більшості підвидів плакоїдних та ганоїдних лусок, циклоїдні та ктеноїдні розташовані так, що передні накладаються на задні, а самі луски анатомічно є тонкими кістковими платівками; останнім часом було встановлено, що гребінчаста поверхня ктеноїдної луски покращує гідродинамічні властивості риб.
- плакоїдна Луска викопних безщелепних і риб — мезодермального походження, утворена кістковою тканиною (дентин, кістка) — плакоїдна луска;

Хрящеві риби мають плакоїдну луску, що гомологічна зубам всіх хребетних; заходячи в рот, плакоїдні луски, власне, і перетворюються на зуби в акул та скатів. Структура плакоїдної луски цілком спільна із структурою зубів: вона складається із дентину, який формує основу, а зверху вкрита емаллю. За хімічним складом ці дентин та емаль не відрізняються, наприклад, від дентину та емалі зубів людини.

- **циклоїдна** луска справжніх костистих риб округлої форми.

**Мезодерма** один із зародкових листків, які формують ембріон тришарових тварин. Мезодерма утворюється в ході гастрюляції, завдяки міграції клітин з ектодерми, або внаслідок випинання та відокремлення карманів первинної кишки.

**Мезонефроси** - парний орган виділення у хребетних тварин. Латинська назва походить від грец. μέσονεφρός, μέσονεφρόν, утвореного зі слів μέσο («середній», або скорочення від «мезодерма») та νεφρός — «нирка». Інші назви: *первинна нирка, тулубова (тулубна) нирка, вольфове тіло*.

Складається з численних звивистих каналців; один кінець кожного каналця має виріст — мальпігієве тільце, іншим кінцем canaleць відкривається у первинно нирковий, або вольфів канал. У круглоротих, риб та земноводних мезонефрос функціонує протягом усього життя, у амніот — тільки на ранніх стадіях зародкового розвитку, замінюючись згодом на метанефрос. У самців амніот більша частина мезонефроса розвивається у придаток сім'яника та разом з вольфовим каналом утворює сім'явивідну протоку, у самок мезонефрос редукується, залишаючися у вигляді невеликих придатків яєчника.

(Mesonephros) - друга стадія розвитку органів сечовиділення хребетних, вторинна нирка. Остаточна нирка усіх нижчих хребетних (Anamnia), окрім деяких риб тимчасовий орган виділення у зародків вищих хребетних, що розвивається зі значної кількості нефротомов упродовж майже усього тулуба і що піддається зворотному розвитку з виникненням метанефроса.

**Метаморфоз** - (від грец. *metamórfosis* — перетворення) — глибоке перетворення будови організму (або окремих його органів), яке відбувається в ході індивідуального розвитку (онтогенезу). Метаморфоз у рослин і тварин суттєво відрізняється. У тварин метаморфоз, або метаболія — це глибоке перетворення будови організму, в процесі якого личинка перетворюється на дорослу особину. Метаморфоз властивий більшості груп безхребетних тварин та деяким хребетним — міногам, ряду риб (наприклад, дводишним), земноводним. Метаморфоз пов'язаний зазвичай із різкою зміною способу життя тварини в процесі онтогенезу, наприклад при переході від вільноплаваючого до прикріпленого способу життя, від водного — до наземного або від прихованого до відкритого повітряного тощо.

У життєвому циклі тварин, які розвиваються з метаморфозом, наявна хоча б одна личинкова стадія, під час якої організм істотно відрізняється від дорослої тварини. При розвитку з метаморфозом тварини на тих чи інших стадіях онтогенезу виконують різні функції, що сприяють збереженню або процвітанню виду.

**Миготлива перетинка** (замість нижньої повіки у більшій частини безхвостих) виконує захисну функцію.

**Міграція тварин** (від лат. *migratio* — переселення, переміщення) — періодичне переміщення тварин «туди і назад» між суттєво відмінними середовищами існування, що просторово віддалені одне від одного. Спричиняється змінами в умовах існування тварин чи змінах у вимогах цих тварин до умов існування на різних стадіях розвитку. Міграції тварин можуть бути сезонними (наприклад, переліти птахів або кажанів) та добовими протягом одного дня (наприклад, вертикальні міграції планктону у товщі океану). Для здійснення активної міграції тварині необхідне біологічне відчуття часу та напрямку (біонавігація). Міграції вищих хребетних супроводжується втратою територіальності, зменшенням внутрішньовидової агресії та посиленням стадної поведінки.

- **Анадромні види риб** — (*ana* — вгору і *dromos* — біг) — види риб, які розмножуються у прісноводних водоймах, а потім мігрують в океан для нагулу і повертаються в місця. Такими видами є: кета, кижуч, горбуша, лосось, нерка, чавича, сима, райдужна форель. Це первинно прісноводні види, які в процесі еволюції адаптувалися на певному життєвому етапі до міграції в море, де набагато вища харчова забезпеченість і простір, що дає змогу мати високу чисельність популяції.

- **Катадромні види** — це види риб, що репродукуються у морській воді, а нагулюються у прісних водах. Ця група містить представників родини Вугрові

(Anguillidae), що налічує 16 видів, серед яких найбільш відомі вугор американський (*Anguilla rostrata*) і європейський (*Anguilla anguilla*).

**Мімікрія** - (наслідування, маскування) — властивість деяких організмів імітувати зовнішній вигляд або інші ознаки інших непов'язаних організмів або неживих об'єктів. Термін був вперше введений в зоології Генрі Бейтсом для позначення випадків надзвичайної зовнішньої схожості між різними видами тварин («моделі» та «отримувача сигналу») різних родів або родин.

**Міомер** - (від грец. міо — м'яз і μέγος — частина) — послідовно розташовані вздовж поздовжньої осі тіла сегменти парієтальної мускулатури безчерепних і хребетних тварин (найчастіше це м'язові волокна зигзагоподібної форми). Розвиваються з клітин міотомів. У безхвостих земноводних та амніотів міомери зазвичай є тільки в зародків. Міомери в тілі риби мають структуру конусів, вкладених один в одній. Поздовжні м'язові волокна кожного міомера спереду і ззаду прикріплюються до міосептів (перегородок зі сполучної тканини). У риб і земноводних міомери розділяються, крім того, горизонтальним міосептом на спинний (верхній, дорсальний) і черевний (нижній, вентральний) відділи.

**Міосепт** (від грец. міо — м'яз і лат. *saeptum* — перегородка) — міокоми, сполучнотканинні перегородки, що розділяють міомери в ланцетника та хребетних. Міосепти складно вигнуті, натягнуті між осьовим скелетом і шкірою, служать опорою для м'язових волокон міомерів. У безхвостих земноводних та амніотів (крім змій) міосепти існують тільки на стадії зародка.

**Невроцель** - Нервова система негангліозного типу і закладається у вигляді тяжа або трубки, закладка її відбувається шляхом занурення всередину зародка ектодермальної пластинки з утворенням подовжнього жолобка, а потім і каналу (невроцеля). Вузька порожнина трубки — невроцель — утворює тут невелике розширення, яке вважають зачатком (або залишком) мозкового шлуночка. У личинок ця порожнина через невропор (отвір) з'єднана з ямкою Келікера, розташованою на поверхні тіла (орган нюху); пізніше невропор заростає. На дні розширення невроцеля є лійка, сформована з війчастих і секреторних клітин. Ймовірно, це рецептор руху або зачаток гіпофізарної системи. На початку трубки є пігментна пляма — непарне вічко, яке вважають залишком органа рівноваги. Від початку нервової трубки відходять дві пари головних нервів, завдяки яким відбувається іннервація передньої частини тіла.

**Нейрони** - (лат. *neuron*, від дав.-гр. νεῦρον — «волокно», «нерв») — електрично збудлива клітина, що обробляє та передає інформацію у вигляді

електричного або хімічного сигналу. Передача хімічних сигналів відбувається через синапси — спеціалізовані контакти між нейронами та іншими клітинами. Нейрони є основними компонентами нервової системи, яка включає головний та спинний мозок і периферичні ганглії.

**Неопаліум - Новá корá** (синоніми: **неокóртекс, íзокóртекс**, лат. *neocortex*) — нові області кори головного мозку, які у нижчих ссавців тільки намічені, а у людини становлять основну частину кори. Нова кора розташовується у верхньому шарі півкуль мозку, має товщину 2-4 міліметра і відповідає за вищі нервові функції — сенсорне сприйняття, виконання моторних команд, усвідомлене мислення, що становить у ссавців основну частину кори головного мозку, і низку інших особливостей<sup>[2]</sup>, а у людей і за мову.

**Неотенія, педоморфоз** (від дав.-гр. *néos* — незрілий, молодий, та *téino* — розтягну, подовжую) — затримка онтогенезу у деяких видів організмів із надбанням здатності до статевого розмноження на стадії, що передує дорослому стану.

**Нефридій** - (від грец. *nephrós*— нирка) — органи виділення у безхребетних тварин, які слугують для осморегуляції, видалення з організму продуктів метаболізму, а інколи також для виведення статевих продуктів.

**Нефрон** (з грец. *nephros* — нирка) — структурнофункціональна одиниця нирки. У кожній нирці нараховується близько двох мільйонів нефронів. Нефрон — це епітеліальна структура, яка являє собою систему звивистих і прямих каналців, що сліпо починаються капсулою від судинного клубочка кожного ниркового тільца, та впадає у збірну трубочку.<sup>[1]</sup>

**Нирка** (лат. *ren*, род. відм. *renis*; грец. *νεφρός*) життєво важливий парний орган у хребетних тварин, зокрема людини, що розташований в заочеревинному просторі. Основна його функція виведення продуктів життєдіяльності шляхом фільтрації крові. Також нирки беруть участь в регуляції водно-сольового балансу, кров'яного тиску, кровоутворення, кальцієвому обміні тощо.

- **Гломерулярна базальна мембрана нирок**, яка утворюється при зливанні базальної пластинки ендотелію гломерулярних капілярів і базальної пластинки епітеліальних клітин капсули Шумлянського-Боумана; через неї проходить фільтрація сечі.

**Мезонéфрос** (лат. *mesonephros, mesonephron*) — парний орган виділення у хребетних тварин. Латинська назва походить від грец. *μέσωνεφρός*,

μῆσονεφρόν, утвореного зі слів *μέσο* («середній», або скорочення від «мезодерма») та *νεφρός* — «нирка». Інші назви: *первинна нирка*, *тулубова (тулубна) нирка*, *вольфове тіло*.

Складається з численних звивистих каналців; один кінець кожного каналця має виріст — мальпігієве тільце, іншим кінцем каналець відкривається у первинно нирковий, або вольфів канал. У круглоротих, риб та земноводних мезонефрос функціонує протягом усього життя, у амніот — тільки на ранніх стадіях зародкового розвитку, замінюючись згодом на метанефрос. У самців амніот більша частина мезонефроса розвивається у придаток сім'яника та разом з вольфовим каналом утворює сім'явивідну протоку, у самок мезонефрос редукується, залишаючися у вигляді невеликих придатків яєчника.

- **Пронéфрос** (від дав.-гр. πρό — «перед» і νεφρός — «нирка») він же **передня** чи **головна нирка** — орган виділення у зародків нижчих хребетних; у вищих хребетних і людини пронефрос закладається, але не функціонує. У процесі розвитку зародка замінюється мезонефросом. Пронефрос у більшості тварин є системою покручених каналців. Один з кінців каналців відкривається у вторинну порожнину тіла (целом) лійкою (нефростомом), інші, зливаючись, утворюють протоку пронефросу, яка росте назад і переходить у так заний вольфів канал, що впадає в клоаку.

**Овальне вікно** (лат. *fenestra ovalis*), **вікно присінка** (*fenestra vestibuli*) — закритий перетинкою отвір, що сполучає середнє вухо з присінком внутрішнього вуха. До овального вікна прилягає основа стремінця — однієї зі слухових кісточок, що передають звукові коливання від барабанної перетинки до внутрішнього вуха. Коли коливання досягають овального вікна, вони посилюються кісточками в понад 10 разів<sup>[1]</sup>.

**Овуляція** вихід яйцеклітини з яєчника в порожнину тіла в результаті розриву зрілого фолікула яєчника. Біологічний сенс овуляції полягає у звільненні яйцеклітини від фолікулу для її запліднення.

**Онтогенез** (від грец. οντογένεσις: ον — буття й γένεσις — походження, народження) — індивідуальний розвиток організму з моменту утворення зиготи до природної смерті.

У багатоклітинних тварин у складі онтогенезу прийнято розрізняти фази ембріонального (під покровом яйцевих оболонок) і постембріонального (за межами яйця) розвитку, а у живородних тварин — пренатальний (до народження) і постнатальний (після народження) онтогенез.

**Опахало** Найскладніша будова притаманна контурним перам, що утворені *стрижнем* та двома *опакалами*, розташованими в одній площині. Опахала утворені довгими *борідками*, від яких відходять менші борідки другого порядку; на них, в свою чергу, розташовані рогові гачки, якими зкріплюються борідки пера. У разі відсутності гачків борідки залишаються незчіпними, і такий вид пера називається *пуховим*.

**Отоліти** (грец. οὖς, род. відм. ὠτός — «вухо» + λίθος — «камінь»; в перекладі «вушні камінці»), **статоліти** (грец. στατός — «нерухомиий») — тверді утвори, що є частиною вестибулярного апарата хребетних тварин і людини.

**Очко Гессе** Органи чуття головохордових прості. Механічні (тактильні) подразнення сприймають нервові закінчення в поверхневому шарі шкіри. Там же розміщені інкапсульовані нервові клітини, які сприймають хімічні подразнення: вони вистеляють ямку Келлікера. У нервовій трубці в ділянці невроцеля розміщені очка Гессе, кожне з яких — це чутлива клітина, до якої прилягає вигнута пігментна клітина. Очка Гессе вловлюють сонячне проміння, яке проникає через шкіру тваринки. Вони працюють як фотореле, реєструють рівень занурення тіла у ґрунт.

**Парасфеноїд** (parasphenoideum) — непарна накладна кістка, що розвивається на нижній поверхні черепа і найбільш розвинена у ганоїдів і костистих риб. У рептилій вона спостерігається в зародковому стані, а у птахів її передня частина входить до складу так наз. rostrum, а її задня частина розділяється на пару кісток, іменованих basitemporalia. По Гауппу у живородних ссавців вона представлена кістками, що раніше вважалися за крилоподібні.

**Пелагіаль** екологічна зона моря або океану, що не межує з дном. Слово «пелагічна» походить від грец. πέλαγος або *pélagos* — «відкрите море». Ця зона займає 1,37 млрд км<sup>3</sup> моря і глибини до 11 км. Пелагічна зона протиставляється бентальній (що включає ґрунт моря) та демерсальній (що знаходиться безпосередньо над ґрунтом) зонам біля дна моря та літоральній зоні біля узбережжя. Організми, що мешкають у пелагічній зоні, також називаються пелагічними, наприклад пелагічні риби.

**Переднирки, Пронефрос** (від дав.-гр. πρό — «перед» і νεφρός — «нирка») він же **передня** чи **головна нирка** — орган виділення у зародків нижчих хребетних; у вищих хребетних і людини пронефрос закладається, але не функціонує. У процесі розвитку зародка замінюється мезонефросом. Пронефрос у більшості тварин є системою покручених каналців. Один з кінців

каналців відкривається у вторинну порожнину тіла (целом) лійкою (нефростомом), інші, зливаючись, утворюють протоку пронефросу, яка росте назад і переходить у так заний вольфів канал, що впадає в клоаку.

**Передплесно** (лат. *tarsus*) — частина стопи. Заплесно утворене 7 заплесновими кістками (*ossa tarsi*): надп'ятковою, п'ятковою, кубоподібною, човноподібною і 3 клиноподібними. Разом з плесновими кістками заплеснові беруть участь у формуванні кісткової основи склепіння стопи.

**Перо** — рогове утворення шкіри птахів. Пера вкривають більшу частину поверхні тіла птаха та складають оперення.

- **контурне:** до контурних пер належать: махові, що відіграють головну роль в утворенні тримальної поверхні крила; рульові, що утворюють хвіст, та криючі, що вкривають тулуб птаха і значну частину крил.

- **махові пера** — довгі жорсткі симетрично розташовані пера крил птахів. Головною функцією цих пір'їн є утворення підйомної сили та тяги, зумовлюючи таким чином здатність птахів до польоту. Махові пера деяких птахів також виконують й інші функції, зазвичай пов'язані із статевою поведінкою або живленням. Так, у деяких видів ці пера розвинулися у довге кольорове пір'я, а у інших пір'їни видають звуки в польоті. Маленькі насічки на передньому краю пір'я допомагають совам літати дуже тихо та в результаті успішно полювати. Навіть нелітаючі птахи мають махові пера, хоча часто у дуже видозміненій формі. Відіграють головну роль в утворенні тримальної поверхні крила

- **ниткоподібне:** нитчасті пера відрізняються довгим, тонким та м'яким стовбуром, та дуже нечисленним борідками другого порядку на його дістальному кінці. Звичайно, вони вкриті контурними перами, але у деяких птахів (наприклад, у бакланів) на ділянках шиї та потилиці виступають на поверхню оперення.

- **пухове** різновид волосся хутра ссавців. Як правило, з коротким тонким хвилеподібно зігнутих стрижнем і слабо розвиненою серцевиною (або її зовсім немає); має шкірку кільцеподібного типу. Пух коротший за ость. **Різнovid пір'я** (англ. *Feather down*) — це м'яке пташине пір'я, що знаходиться під жорсткішим зовнішнім пір'яним покривом. Дуже молоді пташенята цілком вкриті пухом. Пухові пера, як і пух, характеризуються м'яким та тонким стрижнем і незчепленими борідками. Ці види пер запобігають охолодженню тіла. Для пуху характерний вкорочений стрижень та незчеплені борідки першого порядку, за майже повної відсутності борідок другого порядку.

Ембріональне перо, з якого розвиваються всі форми пер, за будовою подібне до пуху. Щетинки являють собою стрижні пер, позбавлені борідок. Вважається, що вони, як і нитчасті пера, виконують функцію органів дотику.

**Петля Генле** - тонкий каналець петлі нефрона (петлі Генле) — являє собою підковоподібну трубочку, яка є продовженням проксимального прямого каналця. У кіркових нефронах тонкий каналець має лише низхідну частину, а в юкстамедулярних є також довга висхідна частина, яка переходить у прямий дистальний каналець. Діаметр тонкого каналця становить 13 мкм. Його стінка утворена одним шаром плоских епітеліальних клітин зі світлою цитоплазмою, невеликою кількістю коротких мікрроворсинок і малою кількістю клітинних органел. Ядерні частини клітин виступають у просвіт каналця. При надходженні первинної сечі по тонкому каналцю, в його нисхідній частині відбувається пасивна реабсорбція води, а у висхідній — дифузія NaCl.

**Пігостиль** (від дав.-гр. πῦγί — «крижі, зад, хвіст» та στῦλος — «стовп, опора») — кілька зрощених кінцевих хребців, що підтримують мускулатуру хвоста та його пір'я. Серед сучасних тварин існує лише у птахів, у яких до нього кріпляться махове пір'я хвоста. Пігостиль птахів є головною кісткою куприка, м'якого виступу над постеріорною частиною тіла птаха, що містить також куприкову залозу. *Yixianornis grabaui* і конфуціусорніс — найдревніші відомі птахи з пігостилем (вік знахідок становить близько 120 млн років).

**Піддзьобок** - нижньої частини дзьоба

**Пілоричні вирости - Пілоричні придатки** (лат. *Appendices pyloricae*) — вирости кишкового тракту, за допомогою яких відбувається нейтралізація їжі, що переходить до лужного середовища кишечника. Завдяки їм збільшується всмоктувальна поверхня кишечника. Також в їх обов'язки входить ферментативна функція.

**Плавець** - (лат. *pterygium, pinna*; у множині *pterygiae, pinnae*) — орган руху або регуляції положення тіла водних тварин.

- гетероцеркальний асиметричний або різнолопатекий (**гетероцеркальний**) — плавець зі збільшеної верхньою лопаттю, в яку продовжується хвостовий відділ хребта. Характерний для хрящових і осетрових риб;

- гомоцеркальний вторинносиметричний (**гомоцеркальний**) — у більшості кісткових риб;

**Плесно-** також **плібно** (лат. *metatarsus*) — частина стопи, яка розміщена між передплесном та фалангами. Складається з метатарсалій (плеснових



кісток), по одній на кожен палець. У розмовному мовленні «плесном» називають зап'ясток.

**Пойкілотермні тварини** (грец. ποικίλος — мінливий і грец. θερμη — тепло) — організми, які не спроможні підтримувати температуру тіла на стабільному рівні. До пойкилотермних організмів належать усі безхребетні, а з хребетних — круглороті, риби, земноводні і плазуни. Терморегуляція пойкилотермних організмів на відміну від гомойотермних тварин недосконала. Лише при руховій активності температура тіла пойкилотермного організму може значно відрізнятись від температури зовнішнього середовища (наприклад, у тунця під час швидкого плавання, вона перевищує температуру морської води на 10°, у джмеля в повітрі вона становить 38—40°C при температурі повітря 4—8°C). При підвищенні або зниженні температури середовища за межі оптимальної пойкилотермні організми впадають у заціпеніння або гинуть.

**Птерилії** (від грец. pteron — перо, hyle — ліс) — оперені ділянки тіла птахів, що чергуються з неопереними — аптеріями. Розташування пір'я тільки на птериліях дозволяє «вкрити» все тіло меншою кількістю пір'я та забезпечує рухливість окремих ділянок оперення. У птахів, які не літають, аптерією немає і пір'я рівномірно вкриває їхнє тіло (страуси, пінгвіни). Розташування та ширина птерилій, ширина аптерії широко варіюють в різних таксономічних групах птахів. Ця особливість використовується як таксономічна ознака.

**П'ясток** (лат. *metacarpalia*) — п'ять коротких трубчастих кісток кисті, що відходять у вигляді променів від зап'ястя. Нумерація п'ястих кісток відповідає нумерації пальців, що зчленовуються з ними. У п'ястих кістках розрізняють основу (*basis*), тіло (*corpus*) і головку (*caput*). Відповідає плесну стопи.

**Рамфотека** від дав.-гр. ῥάμφος — «дзьоб» та θήκη — «вмістилище») — роговий чохол, що прикриває дзьоб птахів. У проксимальній частині наддзьобка у деяких птахів є восковиця. Зазвичай рамфотека суцільна, але у деяких птахів (баклани, пелікани, гуси, поморники, трубконосі) складається з окремих елементів. Рамфотека може нести різноманітні вирости, окремі або численні зубці, пластинки, які слугують для захоплення або подрібнення їжі, або для вбивання здобичі. Рамфотека постійно зношується та підрастає; линяння рамфотеки зазвичай здійснюється злущуванням рогового шару, рідше вона відпадає повністю. У деяких птахів у шлюбний сезон роговий чохол наддзьобка змінюється («шлюбні» прикраси та вирости у тупиків та пелікана *Pelecanus erythrorhynchus*).

**Роздільностатеві, розподіл статі;** явище, при якому чоловічі статеві органи властиві одним особинам, а жіночі іншим.

**Рострум** (з лат. *rostrum* — «дзьоб», «корабельний ніс») — передочномковий відділ черепа з щелепами у хребетних, іноді рострумом називають тільки подовжений передніздрианий відділ. Рострум — також вапняний ріжок раковин молюсків і різні утворення в будові ряду органів (рострум базисфеноїда, рострум мозолистого тіла і ін).

**Рудимент** (від лат. *rudimentum* — «зачаток», «першооснова») — органи, недорозвинені чи спрощені у певних видів порівняно з подібними утворами предкових форм унаслідок втрати своїх функцій протягом філогенезу (еволюційного розвитку виду). Іноді рудиментарні органи здатні виконувати якусь допоміжну функцію, в деяких випадках розвиваються повністю (атавізми).

**Сеча** - (лат. *urina*) — рідкий побічний продукт обміну речовин у людини і в багатьох тварин. Сеча надходить з нирок через сечоводи до сечового міхура.

**Сечовіна** або **карбамід** —  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ , діамід вуглецевої кислоти, білі кристали, добре розчинні у воді. Карбамід не є ні кислим, ні лужним. Цей побічний продукт, виводиться з організму під час сечовиділення, що є основним методом виведення з організму водорозчинних хімічних речовин.

**Симбіотичне травлення** – це вид травлення, в процесі якого беруть участь симбіотичні мікроорганізми(бактерії і прості), які заселяють різні ділянки травного тракту, а травлення рослиноїдних тварин повністю ґрунтоване на здатності мікроорганізмів розщеплювати целюлозу ферментом, що виробляється ними, целюлазою. Так, у термітів жгутикові розщеплюють деревину в кишечнику, а у корови - бактерії у багатокамерному шлунку, який працює як чан для бродіння розмноження бактерій

**Симфіз** (лат. *symphysis*) — різновид суглобового з'єднання, при якому кінці кісток сполучені між собою за допомогою волокнистого хряща. Є різновидом синхондрозу.

**Синантропи** (вид, організм) — вид, який знайшов поблизу людських поселень особливо сприятливі для себе умови життя і сформував у створеному людиною штучному або напівприродному середовищі стійкі та життєздатні популяції (ластівка міська, миша хатня).

**Синапсиди** (Synapsida) або **Тероморфи** (Theromorpha, від грец. θηρίο — звір і *μορφή* — форма, — *звіроподібні*) — звіроящери, таксономічна група у складі амніотів (поряд зі завропсидами), яка виникла близько 320 млн років тому. Одна з груп синапсид — терапсиди — стала предком ссавців.

**Сичуг** (рос. *сычуг*), або **гляг** — один із 4 відділів шлунка в жуйних. Шлунок жуйних тварин складається із 4 відділів: рубець, сітка, книжка, сичуг. Перші три відділи називають передшлунками, а сичуг «власне шлунок». Сичуг — це камера шлунка, в якій відбувається основне всмоктування поживних речовин.

**Сітківка** (лат. *retina*) — це внутрішня світлочутлива оболонка ока хребетних і деяких моллюсків, в якій розміщені фоторецептори.

### Скелет

- **вісцеральний, лицевий череп, вісцеральний череп (скелет), спланхнокраніум** (лат. *viscerocranium, splanchnocranium*) — скелет рота і переднього відділу кишечника (глотки) у хребетних. У їх загальних предків лицевий череп складався з опорних елементів міжзябрових перегородок — лицевих дуг. Передні лицеві дуги з'єднувалися з осьовим (мозковим) черепом.
- **осьовий** частина скелета хордових тварин і людини, розташована по подовжній осі тіла; служить головною опорою тіла і захищає центральну нервову систему.

**Скронева ямка, скронéва кістка** (лат. *os temporale*) — парна кістка мозкового черепа, що входить до складу основи бічної стінки мозкового черепа, розташовується між клиноподібною, тім'яною і потиличною кістками.

**Смуґасте тіло** (лат. *corpus striatum*) - підкіркове утворення переднього мозку і надзвичайно важливий компонент екстрапірамідної системи й системи винагород (англ. *Reward System*), яке отримує глутамінергічні та дофамінергічні імпульси з різних структур і служить вхідними воротами імпульсів до решти системи базальних гангліїв.

**Стремінце́, стреме́но́** (лат. *stapes*) — одна зі слухових кісточок середнього вуха, разом із молоточком і коваделком. Названа так за схожість з маленьким стременом.

**Сфінктер** (дав.-гр. Σφιγκτήρ від σφίγγω — «стискаю») — клапанний пристрій, що регулює перехід вмісту з одного органу організму в інший (або з



**Хіазма** (дав.-гр. *χίασμα* — «перехрестя, діагональний перетин»); утворене від назви літери X) — термін, що має кілька значень:

- Хіазма — місце переплетення двох хроматид, що утворюється в результаті їхньої кон'югації в профазі мейозу.
- Хіазма — перехрестя зорових нервів.

**Хоани** (лат. *choanae*, однина *choana*; від грец. *χοάνη* — «лійка») — внутрішні отвори носа хребетних тварин, що сполучають носову порожнину з глоткою. Розділені між собою лемешем. Утворилися в процесі еволюційного розвитку в зв'язку з виникненням потреби постійно або періодично дихати повітрям. Вперше у примітивному вигляді з'явилися у кистеперих та дводишних риб.

**Хребець** лат. *vertebrae* — кісткові або хрящові елементи хребта хребетних тварин. Хребець складається з тіла, верхніх дуг, остистого і поперечного відростків. Будова хребців суттєво варіює у різних тварин та у різних відділах хребта.

- **Амфіцельний** у риб, деяких земноводних і плазунів — **амфіцельні** (вгнуті спереду і ззаду);
- **Гетероцельний** у птахів — **гетероцельні** (сідлоподібні);
- **Опістоцельний** у деяких хвостатих земноводних і ссавців — **опістоцельні** (спереду опуклі, ззаду вгнуті);
- **платицельний** у більшості ссавців — **платицельні** (плосковогнуті);
- у безхвостих земноводних і більшості плазунів — **процельні** (спереду вгнуті, ззаду опуклі).

**Хроматофори** (від грець. *chroma*, родовий відмінок *chromatos* — колір, фарба і *phorós* — що несе) це світловідбиваючі клітини, або групи клітин, що містять пігмент, і є в організмах багатьох тварин таких як амфібії, риби, рептилії, ракоподібні і молюсків. Для порівняння ссавці і птахи, для забарвлення мають клас клітин, які називаються меланоцитами.

**Целом** забезпечує внутрішнім органам вільний рух, захист при стисканні тіла (завдяки практично нестисній рідині всередині целому), та сталий хімічний і фізичний стан. Ембріони ссавців мають дві целомні порожнини: внутрішньоембріональну та зовнішньоембріональну, або хоріонну. Внутрішньоембріональний целом вистілений соматичними та органостичними листками мезодерми, в той час як зовнішньоембріональний целом вистілений зовнішньоембріональною мезодермою. Внутрішньоембріональний целом — єдина ембріональна порожнина, яка існує у ссавців протягом всього життя,

тому він часто називається просто «целомом». В ході розвитку ембріону целом може поділятися на окремі камери — наприклад, перикард, що оточує серце.

**Цівка** (лат. *tarsometatarsus*) — одна з кісток ноги птахів, розташована між гомілкою і пальцями, утворюється злиттям 3-ї кістки п'яти з трьома середніми (2—4-й) зрощеними по довжині плесновими кістками. У ссавців гомологом цівки є плесно.

**Чéреп** (лат. *cranium*) — сукупність кісток голови черепних тварин. Складається з мозкового черепа і лицьового черепа.

Перший час після виходу на сушу хребетних їх череп був закритий суцільним дахом з покривних кісток з отворами лише для очей і ніздрів (земноводні — стегоцефали і примітивні плазуни — котилозаври). Такий череп отримав назву закритого (**стегального**), або бездужного (**анапсидного**).

В залежності від способу прикріплення щелепного апарату до черепної коробки у риб розрізняють три типи черепів:

**1) амфістилічний** в передній частині двума відростками, а в задній — за допомогою гіомандибуляре, або підвіски (древні акули, костні ганоїди);

**2) аутостилічний**, верхня щелепа зростається з боковими стінками черепної коробки (цельноголові, дводишні);

**3) гіостилічний**, щелепний апарат прикріплюється до черепної коробки тільки за допомогою підвіски (сучасні акули, хрящові ганоїди і костисті);

**4) платибазальний** (від греч. *platys* — широкий і *basis* — основа), череп з широкою основою і широко розсунутими очними ямками, між якими продовжується мозкова порожнина. Трабекулярні хрящі не зростаються.

Властивий круглоротим, акулам, скатам, дводишним риbam, карпам, сучасним земноводним, амфісбенам, зміям та ссавцям. У останніх в зв'язку з сильним розвитком переднього мозку тропібазальний череп, властивий їх нащадкам став вторинно платибазальним.

**5) тропібазальний** (від греч. *tropis* — киль и базальний), череп з вузькою основою і зближеними очними ямками, розділеними міжочною перетинкою, позаду якої розташований головний мозок. Тропібазальний череп властивий більшості костистих риб, плазунам (за виключенням змій) і птахам, з викопних кистеперим риbam, стегоцефалам.

**Яйцеживородні** тварини самиці яких, виношують дитинча, що повністю розвивається в яйці, і звільняється від яйця після його відкладання.

**Яйцеживородіння** - спосіб відтворення потомства тваринами, при якому зародок розвивається в тілі матері, але звільняється від яєчних оболонок тільки після відкладання яйця. Ця стратегія народження є проміжною між стратегією живородних та яйцекладних тварин. На відміну від живородних тварин і подібно до яйцекладних, ембріон живиться поживними речовинами яєчного жовтка, а не ресурсами материнського організму, окрім газообміну. Яйцеживородіння властиве: з безхребетних - деяким скорпіонам, гамазовим кліщам, з хребетних - ряду плазунів (багато ящірок, звичайна гадюка, морські змії, деякі вужі).

**Яйцекладні** тварини, що при розмноженні відкладають яйця, в яких на момент залишення організму матері ступень розвитку ембріону незначний, або відсутній зовсім. Цей метод розмноження використовується всіма птахами і однопрохідними ссавцями та більшістю риб, земноводних, плазунів, комах і павукоподібних.