РЕФЕРАТ

Курсова робота: 28 с., 6 рис., 6 посилань.

Метою даної роботи є дослідження виникнення земноводних, зовнішньої та внутрішньої будови, різноманітність видів, значення у природі та для людини.

У роботі розглянуто виникнення земноводних, морфологічна та анатомічна будова земноводних, процеси життєдіяльності, а також значення у природі і для людини. Детально розглянуто функціонування травної, дихальної, скелетної, м’язової та інших систем.

дихальні органи, скелет, кровоносні органи, видільні органи, органи травлення, нервова система, розмноження

ABSTRACT

Course work: 28 p, 6 pic, 6 links.

The aim of this work is the study of amphibians, external and internal structure, species diversity, the importance for nature and for humans.

The paper deals with the emergence of amphibians, morphological and anatomical structure of amphibians, the processes of life, also the importance of nature and human . Reviewed in detail the functioning of the digestive, respiratory, skeletal, muscular and other systems.

RESPIRATORY, SKELETON, BLOOD BODIES, BODIES EXCRETORY, DEGISTIVE ORGANS, NERVIOUS SYSTEM, REPRODUCTION.

**Зміст**

Реферат

Вступ

1. Загальна характеристика типу
2. Характеристика роботи та будови окремих органів

2.1 Скелет

2.2 Дихальні органи

2.3 Кровоносні органи

2.4 Видільні органи

2.5 Органи травлення

2.6 Нервова система

1. Розмноження
2. Стисла характеристика окремих органів
3. Розповсюдження у природі
4. Роль у народному господарстві

6.1 Господарське значення

6.2 Роль в науці

Висновки

Перелік посилань

**Вступ**

Об’єкт даної роботи – клас земноводні. Це самий нечисленний клас хребетних. Назва цієї групи говорить про те, що ці тварини, що виходять на сушу, не відірвалися ще в повній мірі від життя у воді.

Метою курсової роботи є детальне розглянення та дослідження виникнення земноводних, зовнішньої та внутрішньої будови, різноманітність видів, значення у природі та для людини.

В еволюційному відношенні земноводні походять від стародавніх кістеперих риб і дали початок представникам класу плазуни. Найпримітивнішим загоном земноводних вважаються хвостаті. Хвостаті земноводні найбільш схожі з найдавнішими представниками класу. Більш спеціалізованими групами є безхвості земноводні та безногі.

Про походження земноводних до цих пір ведуться суперечки і згідно з останніми даними, земноводні походять від давніх кістеперих риб, конкретно, від загону ріпідістій. По будові кінцівки і черепа ці риби близькі до викопних земноводним (стегоцефалам), яких вважають предками сучасних амфібій. Найбільш архаїчною групою вважаються іхтіостегіди, які зберігають ряд рис, властивих рибам - хвостовий плавник, рудименти зябрових кришок, органи, що відповідають органам бічної лінії риб.

**1. Загальна характеристика типу**

Земноводні, або амфібії, що в перекладі з грецького означає двоякодихаючі, сильно відрізняються від інших хребетних. Відбулися від однієї з груп стародавніх прісноводих кистеперих риб — стегоцефалів, що мешкали близько 300 млн. років назад в заболочених водоймищах. Найважливіші адаптації, що дозволили земноводним вийти в наземне середовище, пов'язані з подоланням сили тяжіння (гравітації) і захистом тіла від втрати вологи. У їх житті потрібно розрізняти два періоди: на початковій стадії розвитку вони схожі з рибами, а потім поступово перетворюються на тварин з легеневим диханням. Таким чином, в циклі розвитку земноводних має місце перетворення, яке майже не зустрічається у інших хребетних, і навпаки, широко поширено у нижчих, безхребетних.

Назва описуваної групи — земноводні — говорить про те, що ці тварини, що виходять на сушу, не відірвалися ще в повній мірі від життя у воді. І насправді, багато хто з них продовжував вести водний спосіб життя, вилазячи на сушу лише на короткий час, а якщо і жили на суші, то біля води, з якою вони були постійно зв'язані. Вони, як і риби, відкладали ікру, важ цикл розвитку якої проходив у воді. Земноводні пройшли лише найперші етапи освоєння суші, але саме тому їх біологія до цих пір представляє величезний науковий інтерес, оскільки подальша еволюція цих тварин, їх повний відрив, від водного середовища поклали початок виникненню наступної групи — вищих хребетних (плазунів).

Земноводні — самий нечисленний клас хребетних, що включає лише близько 2100 сучасних видів, представлених трьома загонами: хвостатих, безногих і безхвостих.

Хвостаті земноводні примітивніші; їх всього біля 280 видів. До них відносяться всілякі саламандри і тритони, поширені майже виключно в північній півкулі.

Безногі земноводні об'єднують приблизно 55 видів тропічних черв'яків, більшість з яких веде підземний спосіб життя. Мабуть, це дуже стародавні земноводні, такі, що дожили до наших днів завдяки пристосованості до риючого способу життя.

Безхвості земноводні містять найбільше число — близько 1800 видів, що пристосувалися до пересування по суші стрибками за допомогою подовжених задніх кінцівок. Сюди відносяться різні жаби, жаби, ковганки, жерлянки, квакші і т.п. Поширені безхвості по всіх материках, окрім Антарктиди.[1]

Характерні риси організації земноводних наступні:

Тіло злегка сплощене і підрозділяється на голову, тулуб і дві пари п'ятипалих кінцівок. У невеликої групи земноводних є хвіст.

Шкіра тонка, гола, волога, багата слизовими залозами. Череп рухомо з'єднаний з хребтом, який складається з чотирьох відділів: Шийного, тулуба, крижового і хвостового. Плечевой і тазовий пояса забезпечують кінцівкам опору. Скелет кінцівок побудований за типом системи рухомих важелів, що дозволяють тварині пересуватися по твердій поверхні. У скелеті багато хряща. М'язова система складається з окремих диференційованих м'язів. Рухи різних частин тіла більш різноманітні, ніж у риб.

Земноводні - хижаки. У них розвинені слинні залози, секрет яких зволожує ротову порожнину, язик і їжу. Активно схоплений видобуток перетравлюється в шлунку. Останній відділ травного каналу - розширена клоака.

Органи дихання дорослих тварин - шкіра і легені, у личинок - зябра.

Серце трикамерне. Є два кола кровообігу: велике (тулуба) і мале (легеневе). За артеріях великого кола кровообігу тече змішана кров, і тільки головний мозок забезпечується артеріальною кров'ю.

Органи виділення - парні нирки. Сеча відтікає за двома сечоводами в клоаку, а з неї - в сечовий міхур. Виводиться кінцевий продукт азотистого обміну - сечовина.

Передній мозок земноводних в порівнянні з таким у риб має великі розміри і розділений на дві півкулі. Мозочок розвинений гірше у зв'язку з малою рухливістю. Будова органів слуху і зору пристосована до життя на суші. У личинок земноводних є орган бічной лінії.

Запліднення зовнішнє, у воді. Розвиток з неповним метаморфозом, зі стадією рибоподібної личинки.

Спосіб життя земноводних тісно пов'язаний з їх будовою та фізіологією. Недолуге будова наземних органів дихання - легень не тільки накладає відбиток на будову ряду інших систем органів, але і визначає основні особливості біології земноводних. Постійне випаровування вологи з поверхні шкіри робить земноводних залежними від вологості навколишнього середовища. Не меншу роль для амфібій, що не володіють теплокровних, має і температура навколишнього середовища.

У сполучно-тканинному шарі шкіри у деяких амфібій знаходяться невеликі капсули, наповнені драглистою речовиною; у інших утворюються об'ємні порожнини, пристосовані для розвитку і первинного зберігання зародків. Нарешті, у деяких в шкірі іноді з'являються окостеніння або тверді пластинки, почасти схожі на риб'ячі луски. Верхній шар шкіри дуже тонкий і в ньому часто полягають різні барвники.

Втім, забарвлення в деяких земноводних може змінюватися, як ми бачили це у хамелеонів, і обумовлюється в більшості випадків взаємним розташуванням і станом особливих пігментів клітин, укладених в шкірі.

Стиснення або розширення, зміна форми, наближення до зовнішньої поверхні шкіри або видалення від неї - все надає те чи інше забарвлення шкірі і викликається як зміною зовнішніх умов, так і внутрішнім роздратуванням.

Як у верхньому шарі шкіри, так і у внутрішньому у всіх земноводних знаходиться дуже багато заліз різної величини і різного призначення.

Найбільш цікаві з них отруйні залози. Вони розташовані в нижньому шарі шкіри, мають кулясту або овальну форму, відокремлюють слизову рідина, в якій знаходиться отруйна речовина. Амфібії, у яких більш розвинені такі залози, можуть довільно збільшувати виділення секрету цих залоз і вживають його як засіб захисту. В даний час встановлено, що отрути деяких земноводних дуже сильні, але для людини і великих тварин вони не небезпечні тому, що містяться в слизу лише в дуже незначній домішки. Однак досліди показують, що ця отрута може бути смертельною для багатьох тварин. Уприскування отрути жаб в кров маленьких птахів швидко вбиває їх, так само отруйна слиз жаб, введена в кров щенят, морських свинок, жаб і тритонів, діє смертельно. У деяких жаб, особливо у саламандр, дуже розвинені слизові залози, з яких вони можуть за своїм уподобанням викликати дуже рясне виділення, навіть бризкають краплями отруйної рідини, звідси і відбулося народне повір'я, ніби саламандра не горить у вогні.

Еластична, дуже тонка і нічим не покрита шкіра земноводних має велике значення в їхньому житті. Жодна амфібія не п'є води звичайним способом, а всмоктує її виключно через шкіру. Ось чому для них необхідна близькість води або вогкість. Жаби, віддалені від води, швидко худнуть, робляться млявими і скоро зовсім гинуть. Якщо до таких виснажених сухістю жабам покласти мокру ганчірку, то вони починають притискатися до неї своїм тілом і швидко оправляються. Через шкіру у амфібії вода всмоктується. Через шкіру також відбувається обмін газів. [3]

**2. Характеристика роботи та будови окремих систем органів**

**2.1 Скелет**

Зростаюча рухливість тварини і розвиток мускулатури супроводжуються розвитком скелета. Навколо хорди поступово утворюється хребет.

Пристрій скелета земноводних до деякої міри схожий з рибами. Розрізняють скелет голови, тулуба та кінцівок. Скелет голови утворений меншим, ніж у риб, числом кісток. Пристрій черепа різноманітний. Тут можна помітити поступове збільшення кісткових утворень за рахунок хрящових і сполучно-тканинних. Характерною ознакою всього класу земноводних є дві зчленовані головки на потилочній частині черепа, які відповідають двом ямочка першого шийного хребця. Череп завжди плоский, широкий, очні западини дуже великі. Черепна коробка складається з потиличної кісток, двох лобових, основної кістки. У бічних стінках черепа здебільшого окостеніння не відбувається зовсім, або ж хрящ костеніє частково.

Піднебінні кістки нерухомо з'єднані з черепом, на них точно так само, як на свого плуга і на клиновой кістки, іноді сидять зуби. Нижня щелепа складається з двох і більше частин і ніколи повністю не костеніє. Лицьовий відділ значно більше мозкового.

Хребет земноводних у зв'язку з їх полуназемним способом життя в порівнянні з рибами більш розчленований. Він складається з шийного, тулуба, крижового і хвостового відділів. У рибоподібних амфібій хребці абсолютно такі ж, як і у риб; у інших же розвиваються хребці з зчленованою головкою попереду і ямкою ззаду, ніж обумовлюється повне зчленування. Поперечні відростки хребців у всіх амфібій добре розвинені, але справжні ребра звичайно не розвиваються, замість них бувають лише кісткові або хрящові придатки. Поперечні відростки в деяких бувають дуже довгі і замінюють ребра.

Шийний відділ утворений одним хребцем, який з'єднується з черепом. Число тулубових хребців у земноводних різне. У деяких видів, наприклад у тритонів, з тулуба хребцями сполучаються слаборозвинені ребра.

Крижовий відділ є у більшості земноводних, він складається з одного хребця. Хвостовий відділ у безхвостих земноводних невеликий (хребці зрослися в одну кістку). У хвостатих - цей відділ виражений добре.

Парні кінцівки земноводних різко відрізняються від парних плавників риб. У скелеті передньої кінцівки земноводних розрізняють плечову кістку, кістки передпліччя і кисті, а скелеті задньої кінцівки - стегнову кістку, кістки гомілки і кістки стопи. Опорою передніх кінцівок служить скелет плечового поясу що складається з парних лопаток, воронячих кісток, а у більшості - ще й ключиць.

З поясом передніх кінцівок пов'язана грудна кістка, або грудина. Опорою задніх кінцівок служить тазовий пояс, що складається з тазових кісток, які з'єднуються з відростками крижового хребця або з відростками останнього тулубної хребця.[3]

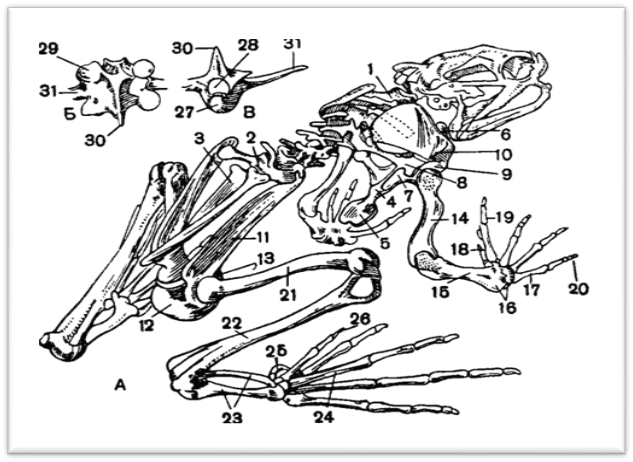


Рисунок 2.1 - Скелет:

А – цілий скелет; Б – позво нок зверху; В – позво нок зпереду; 1 – шийший позво нок; 2 – кресовий позво нок; 3 – уростіть; 4 – грудина; 5 – хрящова задня частина грудини; 6 – пере грудина; 7 – коракоїд; 8 – прокоракоїд; 9 – лопатка; 10 – надлопаточний хрящ; 11 – подвздошна кістка; 12 – седаліщна кість; 13 – лобковий хрящ; 14 – плечова кість; 15 – передпліччя (лучова та локтева кості); 16 – зап’ястя; 17 – п’ясть; 18 – зачаточний 1 палец; 19 – 2 палец; 20 – 5 палец; 21 – бедро; 22 – голень (велика та мала берцові кості); 23 – передплюсна; 24 – плюсна; 25 – рудимент добав очного пальця; 26 – 1 палец; 27 – піло позвонка; 28 – спинномозговий канал; 29 – сочленовна площадка; 30 – остистий відросток; 31 – поперечний відросток.

**2.2 Дихальні органи**

Умови проживання у воді і на суші різко відмінні, і організація амфібій найглибшим чином відрізняється від організації їх водних предків.

Вологість, постійна для водного середовища, на суші різко змінюється, і на більшій частині земної поверхні вона відносно мала. Оскільки газообмін між організмом і середовищем можливий тільки через водну плівку, зябра, легко висихають на повітрі, виявляються непридатними як органи дихання для наземних тварин. Вони замінюються в амфібій легкими. На відміну від зябер легкі розташовані глибоко всередині тіла і захищені від висихання.



Рисунок 2.2 - Схема вдоху

Легені земноводних являють собою парні мішки, порожнисті всередині. Їх тонкі стінки на внутрішній поверхні мають більш-менш розвинену пористу будову. Однак поверхня легень у земноводних ще невелика. Так, у більшості жаб ставлення її до поверхні шкіри одно 2: 3, у той час як у ссавців поверхню легкого в 50-100 разів більше поверхні шкіри. Незначний розвиток легень у земноводних характеризує їх як примітивних мешканців суші.

Дихальні шляхи в амфібій розвинені також слабо. У хвостатих вони представлені у вигляді досить довгої трубки - трахеї; у безхвостих це лише коротка трахейно-гортанна камера, безпосередньо переходить у порожнину легенів.

Відповідно перетворення органів дихання у наземних хребетних тварин змінюється і механізм дихання. У земноводних він ще примітивного нагнітального типу. Тварина набирає повітря в ротову порожнину, для чого відкриває ніздрі і опускає дно ротової порожнини. Потім ніздрі закриваються клапанами, дно ротової порожнини піднімається і повітря нагнітається в легені. Видалення повітря з легенів відбувається завдяки дії черевної мускулатури і спадання стінок легенів. Механізм дихання відрізняє земноводних не тільки від риб, але й від інших наземних хребетних, дихання яких здійснюється за допомогою зміни обсягу грудної клітини.

Так як у земноводних відносна поверхня легенів мала і вони слабо вентилюються, то насичення крові киснем відбувається не тільки через легені, а й через шкіру. Так, наприклад, трав'яна жаба отримує через шкіру 33% кисню, а ставкова - 51%. Ще складніше йде справа з видаленням з організму вуглекислого газу. Завдяки недостатньої вентиляції легенів вуглекислий газ нагромаджується в них і ускладнює подальшу дифузію цієї речовини з крові. Основна маса вуглекислого газу дифундує в навколишнє середовище через шкіру (у ставкової жаби 86%). У вищих наземних хребетних шкірне дихання мізерно мало.

Покрови земноводних, що функціонують як додатковий орган дихання, відрізняються в зв'язку з цим рядом особливостей. Шкіра у земноводних гола, що сприяє вільному газообміну в кровоносних судинах, що утворюють в ній густу мережу. Так як обмін газами між організмом і середовищем йде тільки через водну плівку, шкіра земноводних постійно зволожується слизом, що виробляється численними залозами. Крім слизових, в шкірі земноводних містяться ще й отруйні залози, секрет яких захищає тварину від ворогів і різних мікроорганізмів, для яких волога шкіра земноводних могла б служити відмінним білковим субстратом.

Найважливіші зміни в будові черепа у зв'язку з виходом на сушу відбулися відповідно до зміни в системі органів дихання. Перш за все, разом із зникненням зябер редукували також зябрових кришка і зяброві дужки, які частково перетворилися на під'язичний скелет, що формується і за рахунок нижнього елемента під'язикової дуги. Механізм зябрового дихання у риб пов'язан не тільки з рухами зябрової кришки, але також і з рухами щелепної та під'язичної дуг. У зв'язку з цим щелепна дуга повинна мати здатність не тільки до хватальних рухів - зверху вниз, а й до бічних, дихальним рухам. Випадання зябрового дихання робить бічні рухи щелепної дуги непотрібними. З іншого боку, механізм легеневого дихання, що здійснюється за допомогою опускання та підіймання дна ротової порожнини, вимагає зміцнення точок опори мускулатури, що виконує ці рухи. Іншими словами, виникає необхідність зміцнення верхнього відділу щелепної дуги. Це досягається тим, що у земноводних розвинулася аутостілія, тобто небноквадратний хрящ зростається з осьовим черепом і що лежать над ним піднебінні і крилоподібні кістки входять до складу черепної коробки. Аутостілія є результат зміни механізму дихання при переході від дихання зябрами до дихання легенями.

Дія механізму дихання у земноводних виявляється тим ефективніше, чим більше відстань між задніми кінцями гілок нижньої щелепи. Це досягається все більш широким розсуванням квадратних кісток, до яких приєднується нижня щелепа. В кінцевому результаті весь череп придбав властиву земноводним широку і плоску форму.

У зв'язку з розвитком аутостілія і втратою зябрової кришки під'язиково-щелепна (підвіскова) кістка в амфібій втрачає роль щелепного підвіска і роль опори для зябрової кришки. Вона зменшилася в розмірах, вийшла зі складу щелепного апарата і перетворилася на слухову кісточку - стовпчик.

Незважаючи на те, що на описуваній стадії функціонують тільки зовнішні зябра, у пуголовків вже є органи дихання, що приходять їм на зміну - внутрішні зябра. Зяброві мішки закладаються у зародка на дуже ранніх стадіях розвитку. Вони виникають як вертикальні кармановідні складки глотки, що ростуть назовні. У стінці глотки, що лежить між сусідніми зябровими мішками, розвивається скелет зябрового апарату - зяброві дужки. У щойно вилупівшегося пуголовка є також і зачатки легенів.

Ступінь розвитку тієї чи іншої системи органів дихання змінюється з віком тварини.

Легені мають вигляд довгастих мішечків з тонкими еластичними стінками, в яких розгалужується безліч капілярів. Такі легені не можуть повністю забезпечувати організм киснем. Амфібії не всмоктують повітря, а заковтують. Тварина збільшує об'єм ротової порожнини, і в неї через ніздрі входить повітря. Коли дно ротової порожнини піднімається до неба, ніздрі закриваються і повітря проштовхуються через гортань в легені. У легенях відбувається газообмін: кисень проникає в капіляри, а вуглекислий газ із крові переходить у повітря, який потім виводиться назовні.

Легеневе та шкіряну дихання у земноводних розвинуте неоднаково. У тих, хто більшу частину життя проводить у воді, слабше розвинені легені, а краще шкірний подих. Личинки земноводних дихають зябрами. У деяких хвостатих земноводних зябра зберігаються на все життя. [3]

**2.3 Кровоносні органи**

З розвитком наземного органу дихання тісно пов'язана і перебудова системи кровообігу. Серце земноводних складається з двох цілком відокремлених передсердь, загального шлуночка і артеріального конуса, від якого відходить загальний стовбур аорти, що розділяє потім на три пари артеріальних судин.

Передні з них - сонні артерії - несуть кров до голови. Наступні за ними судини носять назву системних дуг аорти. Права і ліва дуги аорти, відсилаючи кожна з потужної артерії до передніх кінцівок, з'єднуються нижче серця в непарну спинну аорту. Остання тягнеться уздовж хребта, посилаючи від себе артерії до різних органів. Від загального стовбура аорти відходять також легенево-шкірні артерії, що несуть кров до легенів і шкірі.

Венозна кров від передніх відділів тіла збирається у парні передні порожнисті вени, куди відкриваються також дуже характерні для земноводних великі шкірні вени, що несуть артеріальну кров від шкіри. Передні порожнисті вени, як і непарна задня порожниста вена, впадають у праве передсердя.

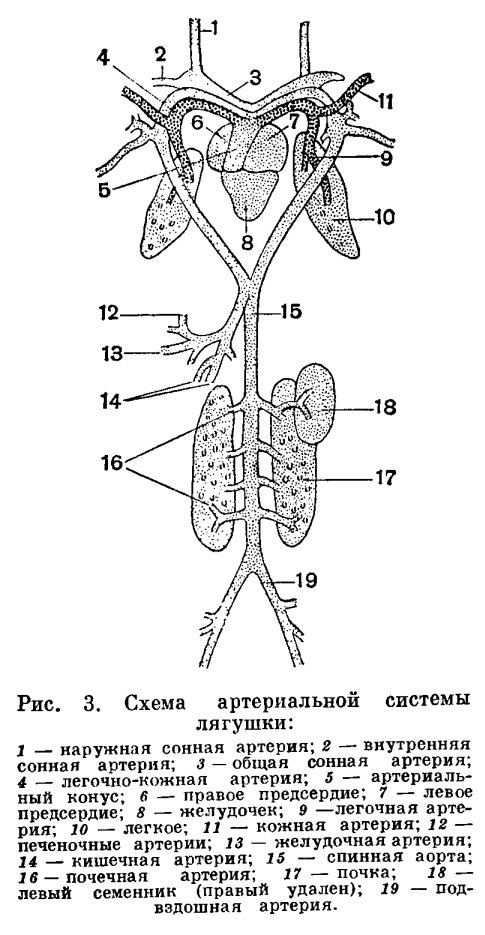


Рисунок 2.3 - Схема артеріальної системи лягушки:

1 – наружна сонна артерія; 2 – внутрішня сонна артерія; 3 – загальна сонна артерія; 4 – легочно-кожна атрерія; 5 – артеріальний конус; 6 – праве предсерддя; 7 – леве предсерддя; 8 – желудочек; 9 – легочна артерія; 10 – легке; 11 – кожна артерія; 12 – печіночні артерії; 13 – желудочна артерія; 14 – кишечка артерія; 15 – спинна аорта; 16 – почечна артерія; 17 – почка; 18 – левий семенник; 19 – подвздошна артерія.

В задню полу вену збирається кров з задніх відділів тіла. Вона приймає в себе і печінкову вену, що збирає кров від кишечника. Нарешті, у ліве передсердя впадає загальна легенева вена, яка утворилася в результаті злиття парних легеневих вен.

Отже, на відміну від риб, у земноводних виникає типовий для всіх наземних хребетних друге коло кровообігу, по якому кров з серця по легеневих артеріях потрапляє в легені і повертається до нього по легеневій вені. При одному колі кровообігу у риб в серці потрапляє тільки венозна кров, а у наземних хребетних і венозна й артеріальна. У зв'язку з цим виникає поділ серця на два відділи: правий - венозний і лівий - артеріальний. У земноводних цей поділ лише часткове і виражається в існуванні двох передсердь. Проте вже в правому передсерді кров змішується, тому що верхні порожнисті вени приносять у нього не тільки венозну кров, а й що по шкірних венах артеріальну.

В шлуночку до цієї змішаної крові додається ще порція артеріальної крові з лівого передсердя. Поділ шлуночка при такому кровообігу зробило б безцільним шкірне дихання, так як артеріальна кров з шкірних вен надходила б тоді тільки в легені. Відсутність перегородки в шлуночку набуває винятково важливу роль тоді, коли тварина знаходиться під водою і дихає тільки шкірою.

Не менш істотне перетворення в кровоносну систему земноводних полягає в тому, що у зв'язку із зникненням зябрового дихання артерії зябрових дуг змінюються і набувають нову функцію. Як показує ембріональний розвиток земноводних, їх легеневі артерії формуються за рахунок артерій четвертої зябрової дуги, артерія третьої зябрової дуги у дорослих безхвостих земноводних зникає, з другої - розвиваються дуги аорти, а з першої - сонні артерії.

Передні і задні кардинальні вени, властиві рибам, залишаються ще у деяких хвостатих земноводних, а у безхвостих їх повністю замінюють типові для наземних хребетних передня і задня порожнисті вени. [4]

**2.4 Видільні органи**

Органи виділення - парні округлі тіла - укладені в спинному відділі стінки тіла, безпосередньо ззаду навколосерцевої порожнини. Видільна система земноводних включає довгасті червоно-бурі нирки, що розташовані в порожнині тіла з боків хребта, сечоводи і сечовий міхур. Що виділяються з крові непотрібні для організму речовини по сечоводу надходять в клоаку, і видаляється назовні.

Нирки пуголовка - найбільш просто влаштовані видільні органи з усіх відомих у хребетних тварин. В залежності від свого місця розташування вони носять назву головних нирок. Головні нирки функціонують тільки у личинок.[2]

**2.5 Органи травлення**

Вихід хребетних в нове місце існування супроводжувався не тільки зміною вологості та температури, тобто зміною факторів неживої природи, але і зміною взаємовідносин з іншими живими організмами, перш за все тими, які служать їжею. Перші наземні хребетні, мабуть, мали достатньо корму, і стимул до подальшого прогресивного розвитку травного тракту, що забезпечує максимальне перетравлення і засвоєння їжі, у них був відсутній. Крім того, при низькому рівні окислювальних процесів, непостійній температурі тіла і незначній рухливості тварини потреба в їжі у земноводних невелика. Диференціація травного тракту у цих тварин залишилася приблизно на тому ж рівні, що й у їхніх предків - риб. Земноводні мають спільну ротоглоточную порожнину, короткий стравохід, що переходить в порівняно слабко відокремлений шлунок. У земноводних більш розвинений шлунок, а в кишечнику помітно виділяється дванадцятипала, тонка і товста кишки. У дванадцятипалу кишку відкриваються протоки печінки разом з протокою жовчного міхура, до якого відкриваються протоки підшлункової залози. У тонкій кишці відбувається остаточне перетравлення їжі та всмоктування в кров поживних речовин. У товстій кишці скупчуються не перетравлені залишки їжі.



Рисунок 2.4 - Органи травлення лягушки

Товста кишка закінчується прямою кишкою, званою клоакою. Сюди ж відкриваються сечовий міхур (обороняючись, жаба може випустити струмінь зібраної сечі), сечоводи і яйцепровід (у самок).

Шлунок без різкої межі переходить в кишечник, в якому добре відокремлена тільки задня (пряма) кишка, що відкривається в клоаку. Велика печінка забезпечена жовчним міхуром; підшлункова залоза розташована, як завжди, в перші петлі кишечника. Зуби всіх сучасних земноводних, якщо вони у них є, мають вигляд простих конусів, прирощених підставою до кістки. Всі зуби однорідні і служать лише для утримання здобичі, яка заковтується цілком. Вони дуже малі, в міру зношування випадають і замінюються іншими. Сидять зуби не тільки на щелепах, але і на сошниках. Присутність Сошникових зубів характерно тільки для риб та земноводних.

У ротоглоточную порожнину у амфібій відкриваються відсутні у риб слинні залози, секрет яких змочує ротову порожнину і їжу, але не діє хімічно. Поява слинних залоз типово для наземних хребетних і служить пристосуванням проти висушуючої дії повітряного середовища.

У порівнянні з рибами у земноводних прогресивно розвивається язик і, маючи власну мускулатуру, бере участь у загарбанні їжі.

Земноводні здатні дуже довгий термін виносити голодування; жаба, посаджена в сире місце, може пробути без їжі більше двох років.[3]

**2.6 Нервова система**

Жаби - істоти досить нервові, вони дуже не люблять, коли хтось втручається в їхній світ, стукає чимось поряд з акваріумом і взагалі відтворює гучні, різкі звуки. Почувши їх, жаби починають бігати по акваріуму, збиваючи і знищуючи все на своєму шляху. Тому лякати їх не слід - часті нервові «струсу» ведуть до нервових розладів. Можливо, щодо жаб це виглядає смішно, але практика показала, що у них буває навіть нервовий тик, різко скорочує життя.

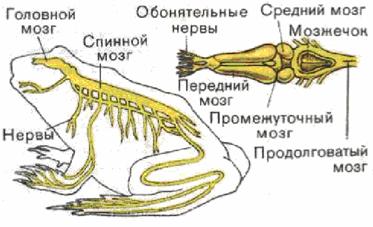


Рисунок 2.5 - Нервова система лягушки

Мозок земноводних має простий пристрій. Він має видовжену форму і складається з двох передніх півкуль, середнього мозку і мозочка, що представляє лише поперечний місток, і довгастого мозку. У земноводних сильніше розвинений передній мозок (далі в еволюції буде спостерігатися саме розвиток переднього мозку), але ще немає кори головного мозку, сірої речовини, нервові клітини розсіяні по всій поверхні. Слабкий розвиток мозочка пов'язано з одноманітністю рухових реакцій земноводних. Спинний мозок розвинений набагато краще, ніж головний.

В основі поведінки земноводних переважають безумовні рефлекси, а умовні виробляються після тривалого поєднання безумовних та умовних подразників.

З почуттів більш розвинені зір, слух, нюх. Язик у більшості амфібій добре розвинений і в жаб істотно відрізняється від язика інших хребетних тим, що прикріплений не заднім, а переднім кінцем і може викидатися з рота.

Зуби пристосовані лише до схоплювання і до утримування здобичі, але не можуть служити для її розжовування. [2]

**3. Розмноження**

Серед всіх систем органів єдиний виняток становлять органи розмноження, яких перебудова майже не торкнулася. Земноводні - роздільностатеві тварини. Яєчники самок і самців насінники розташовуються в порожнині тіла.



Рисунок 3.1 - Органи розмноження

Формування яєць в амфібій відбувається в парних яєчниках, розміри яких, як і в більшості інших хребетних, мінливі в залежності від пори року: влітку вони малі, а до осені і особливо навесні великі і переповнені круглими яйцями темного кольору. Дозріла яйцеклітина, одягнена тонкою оболонкою, випадає з яєчника в порожнину тіла. З порожнини тіла вона вловлюється воронками яйцепровіда. Як яйцепровід у земноводних, так само як у більшості риб, функціонують Мюллерові канали. Вони являють собою парні, сильно покручені трубки, одним кінцем впадають в клоаку, а на іншому несучі воронки, що відкриваються в порожнину тіла. Вирви яйцепровіда в жаб приростають до серцевої сумці, так що при скороченні серця вони поперемінно стискаються і розправляються, захоплюючи яйця з порожнини тіла. У яйцепровіда яйця покриваються оболонками, слизовими, сильно розбухають, але не можуть в достатній мірі захистити яйце від висихання. У цьому відношенні яйця земноводних не відрізняються від ікринок риб. Розвиватися поза води, за деякими винятками, вони не можуть.

Органи розмноження самців представлені парою насінників. Від них відходять численні семявиносящі канальці, які, пройшовши через нирку, впадають в сечовід.

З яєць, зазвичай розвиваються у воді, у земноводних вилуплюються лічинки, вся організація яких пристосована до життя у воді. Наявність личинкової стадії розширює можливості харчування організму, який розвивається, покращує постачання його киснем, створює можливість переміщення в найбільш сприятливі умови існування. Перед появою на світ пуголовки безхвостих амфібій вже мають одноклітинні залози, що виділяють фермент, що розчиняє оболонки. За допомогою цього ферменту і відбувається звільнення тварини з яйця.

У щойно вилупівшегося пуголовка трав'яної або остромордої жаби частини тіла ще ледь позначені. Голова відділена від тулуба легким перехопленням, а задній кінець витягнутий в коротенький виріст - хвіст. Хвіст оточений нешироким плавником, що йде уздовж спини личинки, весь кістяк якої представлений лише хордою. У цей час личинки ще не здатні активно пересуватися і великими гронами нерухомо висять на порожніх оболонках яєць, з яких вийшли, утримуючись особливим личинковим органом прилипання - підковоподібною присоскою. На ранній стадії розвитку личинка харчується залишковим жовтком, не використаним у яйці під час розвитку зародка. На нижній поверхні голови такої личинки вже ясно позначено ротове впячівання, що прилягає до тонкостінної широкої глотки. Однак, у зв'язку з тим що личинка ще активно не харчується, сполучення між цими двома відділами травної системи немає і ротовий отвір відсутній. Широка глотка переходить в різко звужений стравохід, за яким слідує короткий, не поділений на відділи кишечник. Порожнина травної трубки заповнена жовтком, і тільки на спинній стороні її проходить вузький канал, де кишка з'єднується з зовнішнім середовищем через задній отвір. Ранній розвиток анального отвору пов'язано з тим, що в задній відділ кишки відкриваються протоки видільних органів, які розвиваються і функціонують у пуголовка дуже рано.[6]

**4. Стисла характеристика окремих видів**

Жаб відомо близько 140 видів.

Звичайна зелена жаба. Загін безхвості.

Довжина її, не вважаючи ніг, досягає 6-8 см. Шкіра гладенька, слизька, колір зелений з чорними плямами і з трьома поздовжніми жовтими смугами. Тіло її майже чотирикутне, незграбне; голова широка, сплюсненого, з великою широкою пащею. Кінцівки добре розвинені, особливо задні. Очі великі, дуже рухливі, витрішкуваті, хоча можуть втягуватися далеко вглиб очноямкову западин. Вушні отвори прикриті зовнішньої барабанною перетинкою.

Тварини ці зустрічаються звичайно в великій кількості в місцях, відповідних для їх проживання, такими є маленькі озерця, особливо оточені чагарниками і порослі водяними рослинами, канави хоча б і пересихають, але на короткий час, болото, топи і трясовини.

Зелена жаба може бути названа дуже хижим тваринам, вона харчується лише тваринами, спійманими нею самою. Найчастіше вона пожирає комах, павуків і равликів, не дає також спуску молодим жабам і пуголовками, навіть власного виду.

Первісне розвиток відбувається дуже швидко: Вже на 4 добу помічається рух зародка, на п'ятому - до кінця шосте (залежно від погоди: тепла - розвиток відбувається швидше, холодна - повільніше) - оболонка лопається, і з'являється пуголовок. Якщо розглядати його в збільшувальне скло, то в ньому ясно можна розрізнити очі і рот. Протягом перших днів його вільного життя зростання швидко збільшується, голова потовщується, тіло робиться більш округлим, хвіст подовжується. Точно так само відбувається зміна зябер зовнішніх на внутрішні, а на 14 день утворюються легені. Живиться пуголовок так: Поряд з рослинними речовинами і тваринами він поїдає дрібні личинки тритонів і жаб, риб'ячу ікру і дрібних водних комах.

**Шпорцеві жаби**

В останні роки все частіше можна побачити в зоомагазині або на Пташиному ринку цих кумедних тварин з Центральної і Південної Африки. Зовні шпорцевие жаби дуже симпатичні, так і утримувати і розводити їх нескладно, тому-то вони і привертають увагу акваріумістів.

На батьківщині вони населяють тимчасові або постійні водойми з непротічних водою.

Вони дуже витривалі, можуть жити в брудній воді і довго обходитися без їжі. Однак і в них є слабкі сторони - шпорцеві жаби постоянноводние мешканці і без води швидко гинуть.

Розміри жаб коливаються від 10 до 12см. Найстрашніше для них - ожиріння, що трапляється з ними часто. Харчуються жаби живим кормом (трубочник, мотиль) або просто м'ясом (яловичиною).

Шпорцеві жаби бувають двох кольорів; сірі з чорними розводами різних відтінків, або альбіноси - ніжно-рожевого або майже білого кольору. Досить рідко можна побачити коричневу жабу. Альбіноси більш схильні до ожиріння. Черевце в жаб завжди біле або сірувате.

На пальцях задніх лап у жаб є досить довгі (2-3мм) чорні кігтики - "шпори". Це - єдиний засіб захисту, не вважаючи слизькість їхніх тіл. Спіймана жаба люто відбивається ногами, намагаючись подряпати противника, і це їй вдається. Пальці на передніх лапах кігтями не забезпечені і служать лише для того, щоб "загрібати" ними корм. Як тільки жаба "розуміє", що настав час годування, вона починає плавати біля дна, передніми лапками ловлячи все, що трапляється їй на шляху.

**Звичайна, або сіра, жаба. Загін Безхвості**

Підвид звичайної жаби, що мешкає на Кавказі. Довжина тіла до 125 мм. Шкіра суха, частково ороговіла, крупнобугорчатая. Спина сірого або коричневого кольору, черевце брудно-сіре або жовтувате. Активна в сутінки і вночі. Вдень ховається в лісовій підстилці, норах гризунів, під корінням і в дуплах дерев. Зимує в норах, підвалах, льохах. Живиться комахами, павуками, слимаків. У водоймах буває тільки під час розмноження (березень-квітень), близько 10 днів. Ікра у вигляді шнурів довжиною до 3-5 м. пуголовки розвиваються до 2 місяців. Статевозрілі на 3-4 році життя.

Поширена на Північно-западеой Африки, Євразії, на Кавказі. У Краснодарському краї зустрічається в передгірних і гірських районах до 1 700 м над рівнем моря. Живе в лісах, садах, городах.

**5. Розповсюдження у природі**

Чисельність і різноманітність земноводних особливо велике в тропіках, що відрізняються високою вологістю і відносно постійною високою температурою. У напрямку до полюсів число видів земноводних зменшується. Сухі та особливо сухі і холодні області земної кулі бідні амфібіями. Земноводних немає там, де немає хоча б тимчасових водойомів, так як їх яйця, як правило, не можуть розвиватися без води. Завдяки особливостям будови шкіри амфібії не можуть підтримувати осмотичний тиск у гіпертонічному середовищі і повністю відсутні в солоних водоймах. В солоних водоймах не може йти і розвиток яєць цих тварин.

За характером місцепроживання земноводні діляться на дві групи: наземних і водних. Перші поза періодом розмноження далеко йдуть від водоймів, другі все життя проводять у воді або в безпосередній близькості від неї. Водні форми панують серед хвостатих, до них відносяться і деякі безхвості. Серед наземних широко представлені деревні мешканці - квакша, весільні жаби, представники сімейства короткоголових і узкоротих. Частина наземних амфібій веде пухкий спосіб життя, наприклад майже всі безногі і цілий ряд безхвостих.

Так, у межах нашої країни в пустелі проникають жаби і озерні лягушки. Американська жаба-ага - єдиний вид серед земноводних, що живе в предустьевих солонуватих водах, має найбільш ороговілу шкіру і найбільш досконале легке. Короткочасні періоди рясних дощів змінюються тривалими періодами посушливими. У цих зонах циклічність виражена різко. Під час посухи амфібії впадають в сплячку. В області тропічних пустель, де дощі неперіодичні, неперіодична і сплячка. У саванах, де дощі йдуть в певний час року, постійний і час сплячки.

Починаючи з субтропічних лісів і далі по напрямку до полюсів, де коливання температури за порами року досягають значної величини, земноводні впадають у зимову сплячку. Отже, тут головний чинник, що визначає сезонну активність, - температура, а не вологість.

Північні і гірські за походженням види відрізняються меншою чутливістю до температури, ніж південні і рівнинні. Однак сплячка тут триває довше, ніж на півдні і на рівнинах. Водні форми, як правило, більш теплолюбні і відрізняються більш тривалими термінами сплячки.[1]

**6. Роль у народному господарстві та у природі**

**6.1 Господарське значення**

Харчуючись майже виключно тваринною їжею, земноводні винищують комах, що шкодять садкам, городам, полям, лісам і лукам. Поїдають вони і переносників різних захворювань, і проміжних хазяїв паразитичних черв'яків: комарів, москітів, оводів, гедзів та їх личинок, а також молюсків і черв'яків. У знищенні лічинок комарів особлива роль в деяких місцях належить жерлянкам, які мають на них більший вплив, ніж гамбузія, умбра і гольян. У деяких місцевостях жерлянка знищує до 50% личинок комарів протягом одного місяця. Знищують личинок і звичайні тритони. Дорослих комарів інтенсивно знищують сеголеткі, особливо тих видів, які тримаються біля води. Відсоток шкідливих тварин особливо великий у їжі звичайних тритонів, квакш, жаб, менше за інших виявляються корисними малоазіатська і ставкова жаби і гребінчастий тритон. Корисна діяльність земноводних коливається в різні роки в залежності від їх чисельності. Неоднакова вона в різних стадіях, в різні пори року та за різних умов погоди. Амфібії у великих кількостях, ніж птахи, поїдають комах з неприємним запахом і смаком, а також комах, що володіють протекційним забарвленням. Крім того, вони полюють вночі, коли переважна більшість комахоїдних птахів спить.

На велику користь земноводних як винищувачів шкідливих комах в садах і городах давно звернули увагу. Садівники Англії, Голландії, Угорщини спеціально завозили жаб з інших країн і випускали їх у сади та оранжереї. У середині 30-х років з Антильських островів на Гавайські було вивезено близько 150 примірників жаби-аги. Їх розмножили, і більше мільйона жаб було випущено на плантації цукрової тростини. Результати виявилися дуже хорошими. З цією метою використовували амфібій і у нас. Наприклад, хороші результати були отримані юннатами, які випускали жаб і лягушек на пришкільні ділянки. Земноводними харчуються деякі промислові тварини.

Лягушки, годуючись влітку наземними безхребетними і збираючись на зимівлю у водойми, виявляються тим проміжним ланком, який розширює кормность водоймів для риб за рахунок наземних безхребетних. З точки зору оцінки значення земноводних у виробничій діяльності людини привертають увагу озерні лягушки. Це пояснюється тим, що вони поїдають мальків риб. Однак з'ясувалося, що озерні лягушки в природних умовах знищують дуже незначну кількість риби. Їх схильність до цього корму значно зростає там, де щільність населення мальків виявляється підвищеною, наприклад у водоймах штучного риборозведення та на рисових полях, де вирощують молодь риби, причому і тут скільки-небудь - значна кількість мальків поїдається тільки в певних місцях їх концентрації, наприклад у шлюзів.

Вплив озерних лягушек на продуктивність водойомів дуже незначна. Пуголовки теж не конкурують через їжу з молоддю рибою. Вони живуть за рахунок діатомових і зелених водоростей, малодоступних хребетним тваринам. Пуголовками, у свою чергу, живляться деякі хижі риби, вужі та різноманітні птахи. Так, енергія, запасеная у найменших мешканців водойомів - діатомових і зелених водоростях, за посередництвом пуголовків використовується вищими хребетними тваринами.

Пуголовки можуть відігравати істотну роль у вигодовуванні домашньої худоби препарування лягушек, відповідні розміри і живучість зробили їх здавна улюбленими піддослідними тваринами.

Багато видів лягушек та саламандр цілком їстівні і є чудовим живильним продуктом. Вони входять в меню жителів багатьох країн, у тому числі і Європи.

Земноводні приносять і шкоду, будучи носіями та переносниками небезпечних інфекційних захворювань, наприклад туляремії. Багато хто з них - проміжні господарі ряду паразитичних черв'яків, що живуть в дорослому стані організма домашніх тварин, птахів, хутрових звірів.[6]

**6.2 Роль в науці**

Шкіра лягушек і жаб виділяє речовини, що містять величезне число різних сполук. Деякі з них вже давно використовуються людьми. Це отрути. Вони необхідні для захисту від хижаків, а також різних мікроорганізмів.

У дозованому вигляді отрути, як відомо, можуть бути і цілющими. У стародавніх східних рецептах згадуються отрути, що збираються з шкіри деяких жаб. У наш час особливий інтерес вчених звернений на лягушачі отрути, здатні знижувати кров'яний тиск людини, розширювати судини, збуджувати дихання і кровообіг, згубно діяти на гельмінтів, прискорювати загоєння ран і охороняти їх від нагноєння. Заключним етапом таких досліджень має стати синтез цих дуже складних сполук, що забезпечить масове виробництво цих ліків.

У деяких лабораторіях займаються виділенням захисних речовин. Можливо, з часом вони зможуть замінити втрачаючі свою силу антибіотики. Дещо вдалося вже зараз: на основі складових частин лягушачої отрути синтезовано ефективні ліки для боротьби з шкірними грибами.

В даний час за допомогою амфібій вивчають генетичний апарат клітини, питання регенерації органів, сумісності тканин і багато іншого. Відзначимо лише, що перша успішна пересадка серця у жаби була зроблена ще 53 роки тому радянським ученим Н.П. Сініциним. Його підопічні з пересадженим серцем благополучно жили помногу років і залишалися практично здоровими.

З давніх часів саламандр вважали страшно отруйними тваринами. Безліч залоз, які укладені в її шкірі, можуть рясно виділяти слиз, якиа абсолютно нешкідлива, але з давніх часів за забобону вважалася дуже отруйною. На цьому ж рясному виділенні слизу заснований міф про те, що саламандра не бере вогонь. Насправді ж її рятує від його впливу все та ж рясно виділяющаяся слиз.

«Саламандра так холодна, - повідомляє стародавній натураліст Пліній, - що від дотику її як від льоду гасне вогонь. Слиз випливає у неї з рота і знищує волосся на людському тілі. Якщо помазати нею шкіру на тілі, то в цьому місці утворюється темна пляма. Саламандра - саме злобливе з усіх отруйних тварин. Інші тварини приносять шкоду лише окремим людям, але саламандра знищує цілий народ, якщо тільки її не остерегутся. Коли вона вилазить на дерево, то отруює всі плоди, і хто їх поїсть - помирає, як ніби то від сильного холоду. Якщо навіть саламандра доторкнеться лапою до столу, на якому місять хліб, то він буде отруєний, якщо вона впаде в колодязь, то вся вода стане отруйною. Проте, - додає Пліній, - деякі тварини в стані пожирати цю злобливу істоту, наприклад, свині, і, ймовірно, м'ясо цих тварин може служити протиотрутою яду саламандр. Якщо б було справедливо те, - критикує Пліній, - що говорять маги, тобто, що це є єдина тварина, яка гасить вогонь, і що навіть деякі частини його тіла представляють прекрасний засіб проти пожежі, то Рим давно б зробив подібний досвід ».

Спаланцані справляв дуже жорстокі досліди над цими тваринами, відрізаючи у них ноги, хвіст, викаливая очі і т.п., і виявилося, що всі ці частини повністю відновлюються, навіть по кілька разів. Блюменбах вирізав у тритона 4/5 очей і переконався, що через 10 місяців у нього з'явилося нове око, що відрізнявся від колишнього тільки меншою величиною. Що стосується хвоста і кінцівок, то вони відновлюються такої ж величини, як і попередні.

Цікава розповідь Ербера щодо живучості тритона. Уж з'їв одного тритона і зник. Через місяць, пересуваючи на кухні одну скриньку, Ербер знайшов за ним абсолютно висохлого тритона, якого, ймовірно, виплюнув уж. Тварина була на вигляд цілком мертвою і до такого ступеня сухою, що при першому ж необережному дотику до нього у нього відломилися нога, але коли Ербер поклав його на землю і полив водою, тритон заворушився. Тоді він посадив його в банку з водою і став годувати, тритон швидко почав одужувати і вже через кілька днів відчував себе зовсім благополучно. Відірвана нога знову стала відростати і через 4 місяці зовсім відновилася. Банка, в якій він жив, стояла між рамами. Одного разу восени стався сильний мороз, вода замерзла, і банка лопнула. Щоб добути замерзлого тритона, Ербер поклав лід в каструльку і, зовсім забувши про тритон, згадав про нього лише через деякий час. Зазирнувши в каструльку, він побачив, що тритон знову ожив і робить відчайдушні зусилля, щоб виповзти з води, яка встигла вже сильно нагрітися. Ербер посадив його в нову банку, і тварина благополучно дожила своє життя.

У Парижі у будівлі Пастерівського інституту споруджено пам'ятник жабі на кошти, зібрані студентами-медиками, на знак поваги і вдячності за воістину неоціненні послуги цього терплячого малопримітного створення, улюбленого об'єкту фізіологічних і фармакологічних досліджень. Другий пам'ятник встановлено в Токіо.[6]

**Висновки**

Назва описуваної групи — земноводні — говорить про те, що ці тварини, що виходять на сушу, не відірвалися ще в повній мірі від життя у воді. І насправді, багато хто з них продовжував вести водний спосіб життя, вилазячи на сушу лише на короткий час, а якщо і жили на суші, то біля води, з якою вони були постійно зв'язані. Земноводні — самий нечисленний клас хребетних, що включає лише близько 2100 сучасних видів, представлених трьома загонами: хвостатих, безногих і безхвостих.

Пристрій скелета земноводних до деякої міри схожий з рибами. Розрізняють скелет голови, тулуба та кінцівок. Пристрій черепа різноманітний. Парні кінцівки земноводних різко відрізняються від парних плавників риб.

Умови проживання у воді і на суші різко відмінні, і організація амфібій найглибшим чином відрізняється від організації їх водних предків. Легені земноводних являють собою парні мішки, порожнисті всередині. Дихальні шляхи в амфібій розвинені також слабо.

З розвитком наземного органу дихання тісно пов'язана і перебудова системи кровообігу. На відміну від риб, у земноводних виникає типовий для всіх наземних хребетних друге коло кровообігу, по якому кров з серця по легеневих артеріях потрапляє в легені і повертається до нього по легеневій вені. При одному колі кровообігу у риб в серці потрапляє тільки венозна кров, а у наземних хребетних і венозна й артеріальна.

Диференціація травного тракту у цих тварин залишилася приблизно на тому ж рівні, що й у їхніх предків - риб. У ротоглоточную порожнину у амфібій відкриваються відсутні у риб слинні залози, секрет яких змочує ротову порожнину і їжу, але не діє хімічно.

Серед всіх систем органів єдиний виняток становлять органи розмноження, яких перебудова майже не торкнулася.

**Перелік посилань**

1. Наумов Н.П., Караташев Н.Н. Зоология позвоночных. Ч. 1-2. – М.: Выс. шк., 1979.
2. Хадорн Э., Венер Р. Общая зоология. – М.: Мир, 1989. – 528 с.
3. Орлов Б.Н., Гелашвили Д.Б., Ибрагимов А.К. Ядовитые животные и растения СССР: Справочное пособие для студентов вузов по спец. «Биология». – М.: Выс. шк., 1990. – 272 с.
4. Зоология позвоночных: Учебник для студ. биол. фак. пед. Вузов / В.М. Константинов, С.П. Наумов, С.П. Шаталова. – М.: Академия, 2000. – 496 с.
5. Сергеев Б. Ф. Мир амфибий. - М.: Колос, 1983 г. - 191 с.
6. Жизнь животных. В 6-ти т. – М.: Просвещение, 1968-1971.