

КЛАСС АМФИБИИ (АМРНІВІА)

Строение скелета.

Лабораторная работа № 4

КЛАСС ЗЕМНОВОДНЫЕ, ИЛИ АМФИБИИ (АМРНИВІА)

- Земноводные — первые наземные позвоночные, еще сохраняющие связь с водой.
- Развитие у большинства происходит в воде.
- Взрослые амфибии имеют парные конечности с шарнирными суставами.
- Череп аутостиличный (нёбноквадратный хрящ срастается с мозговой коробкой), с шейным позвонком соединяется за счет образования двух затылочных мышцелков.
- Тазовый пояс причленяется к поперечным отросткам крестцового позвонка.

Приспособление к жизни на суше

- Появление пятипалой конечности.
- Развитие лёгких.
- Наличие трёхкамерного сердца.
- Формирование среднего уха.
- Появление двух кругов кровообращения

- Подкласс *Лабиринтодонты* (*Labyrinthodontia* †)
- Подкласс *Тонкопозвонковые* (*Leptospondyli* †)
- Подкласс Беспанцирные (*Lissamphibia* — все современные амфибии)

- Отряд **Бесхвостые**
- (Anura — лягушки и жабы): 5602 видов
- Отряд **Хвостатые земноводные** (*Caudata* или *Urodela* — саламандры, тритоны): 571 видов
- Отряд **Безногие** (*Gymnophiona* или *Apoda* — червяги):— 190 видов

Тело

- земноводных состоит из головы, туловища и двух пар ног
- *Хвост был у древних амфибий — стегоцефалов, почти постоянно обитавших в воде, и сохранился у сравнительно небольшого числа видов, выделенных в отряд хвостатых (тритоны, саламандры), тоже проводящих в водоемах большую часть своей жизни во взрослом состоянии.*

Покровы

- Кожа голая, костная чешуя была только у стегоцефалов, редукция костной чешуи имела большое значение для приспособления первых наземных позвоночных к жизни на суше.
- Кожа богата железами, выделения которых усиливают защиту от высыхания и у ряда земноводных содержат ядовитые вещества.

Рис.1

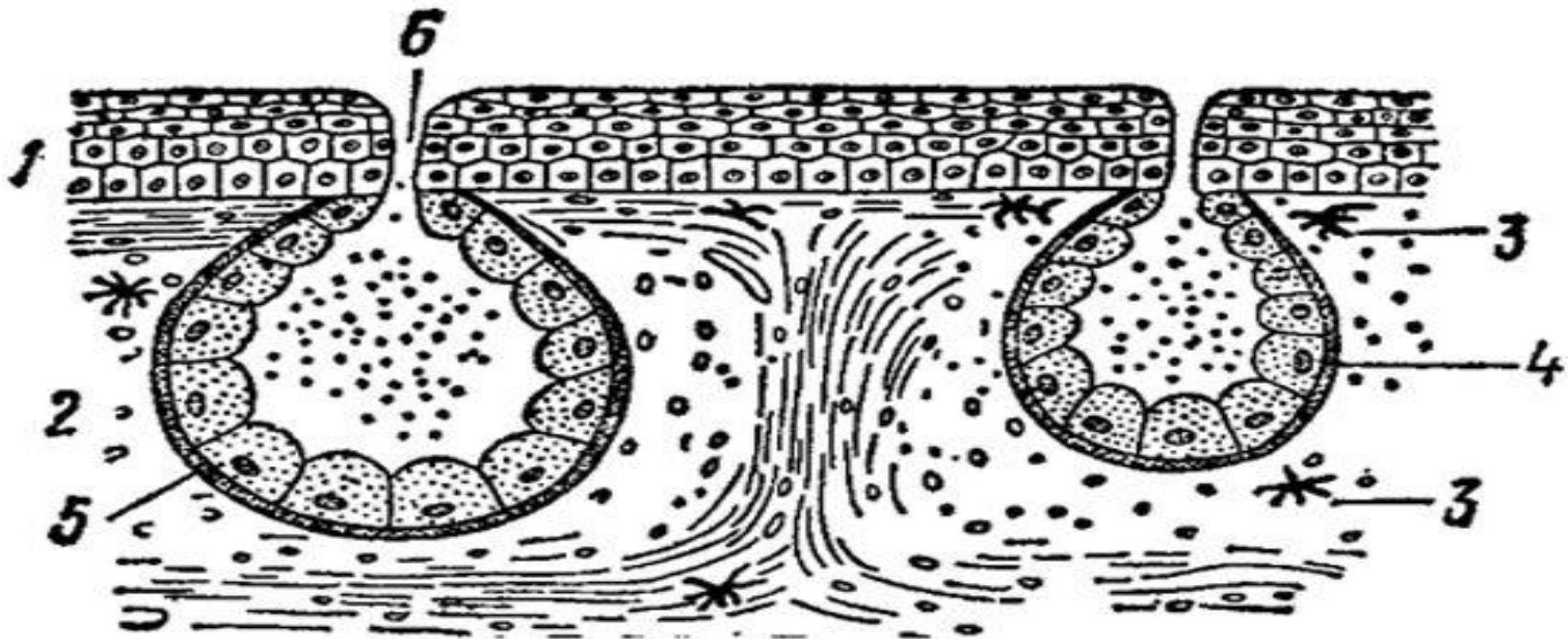


Схема разреза через кожу земноводных (по Шмальгаузену):
1 — эпидермис, 2 — кориум. 3 — пигментные
клетки, 4 — железистые клетки, 5 — мышечная
оболочка кожной железы, 6 — выводной проток
железы

Кожа

- отделена от лежащей под ней мускулатуры обширными полостями с водянистой жидкостью,
- Эти полости, во-первых, уменьшают опасность высыхания тела, во-вторых, выполняют роль амортизаторов механических воздействий на поверхность тела, в-третьих, облегчают кожный газообмен, играющий у земноводных важную роль.

ОДС

- Приспособление амфибий к наземному существованию вызвало значительные изменения в их общем устройении и, в частности, определило появление *прогрессивных признаков* в опорном аппарате. К их числу относятся: формирование *шейного и крестцового* отделов позвоночника; *пятипалые конечности* и *крепление тазового пояса* к осевому скелету; *редукция жаберной крышки* и части жаберных дуг; *соединение верхней челюсти с мозговым черепом* через *нёбно-квадратный хрящ (аутостилия)*; *преобразование подъязычной дуги*.
- Вместе с тем, опорный аппарат амфибий сохранил и *ряд примитивных черт*, свойственных типично водным обитателям. В скелете содержится значительное количество *хрящевых элементов*; *неразвиты рёбра, отсутствует грудная клетка*; *позвонки низших амфибий амфицельного типа*; *конечности земноводных представляют собой несовершенный рычаг* для перенесения тела – они короткие, прикреплены по бокам туловища, плечо и бедро располагаются параллельно поверхности земли.

Скелет

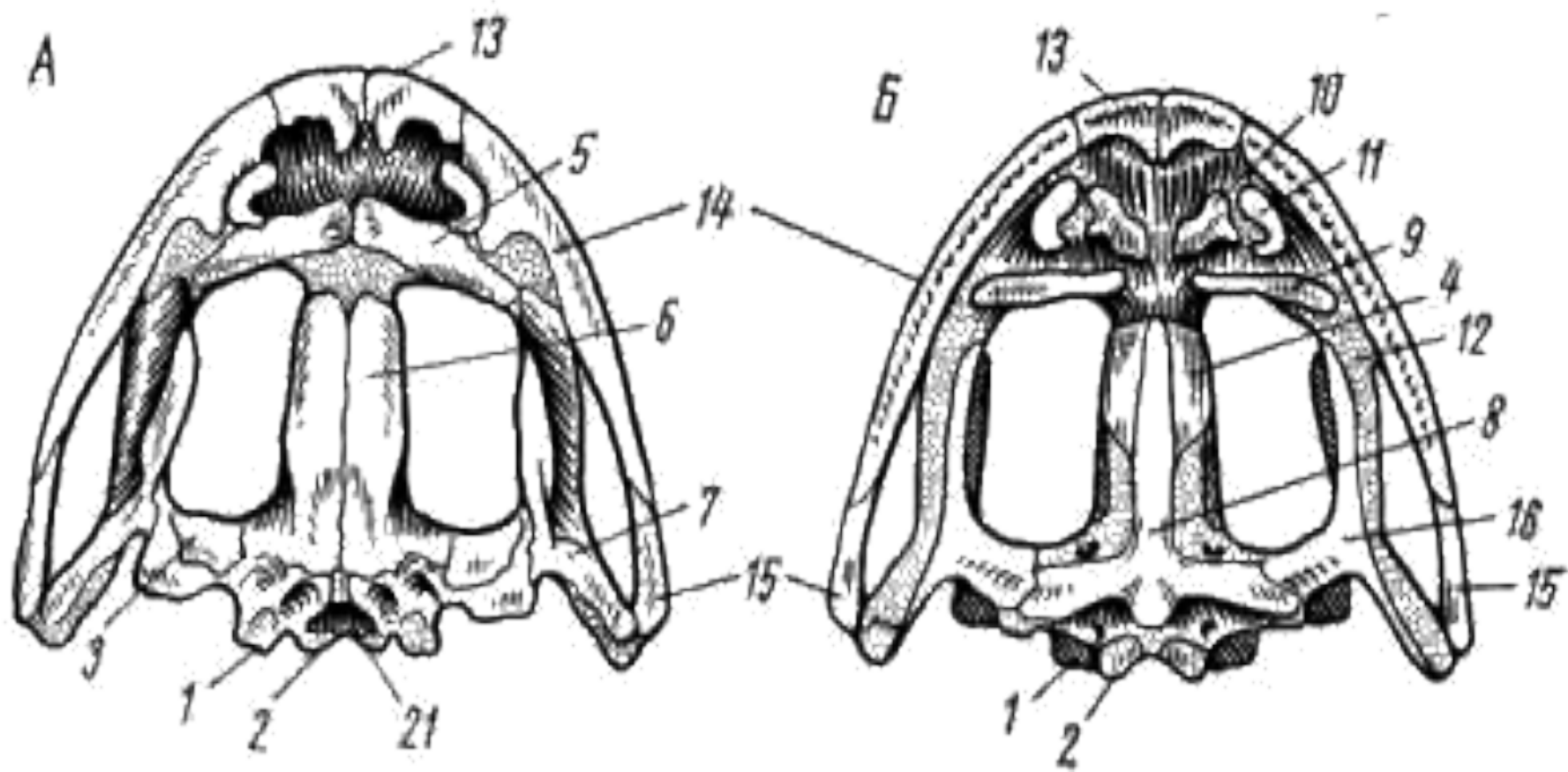
- В связи с приспособлением к наземному образу жизни скелет сильно изменился во всех своих частях.
- Череп амфибий имеет много хрящевых элементов, что, вероятно, объясняется необходимостью облегчить массу тела в связи с полуназемным образом жизни
- Так как гиомандибуляре стала слуховой косточкой, то роль подвеска нижней челюсти выполняет квадратная кость
- В связи с утратой во взрослом состоянии жаберного аппарата жаберные дуги редуцируются и сохраняются лишь их видоизмененные остатки. *Подъязычная дуга сильно изменяется и частично редуцируется.*
- Череп амфибий очень широкий, что отчасти связано с особенностями их дыхания. Нижняя челюсть, как и у костных рыб, состоит из нескольких костей.

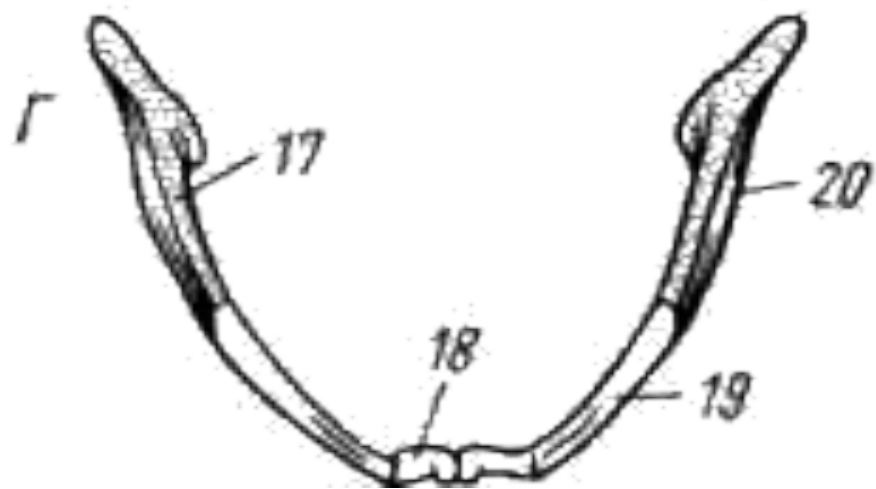
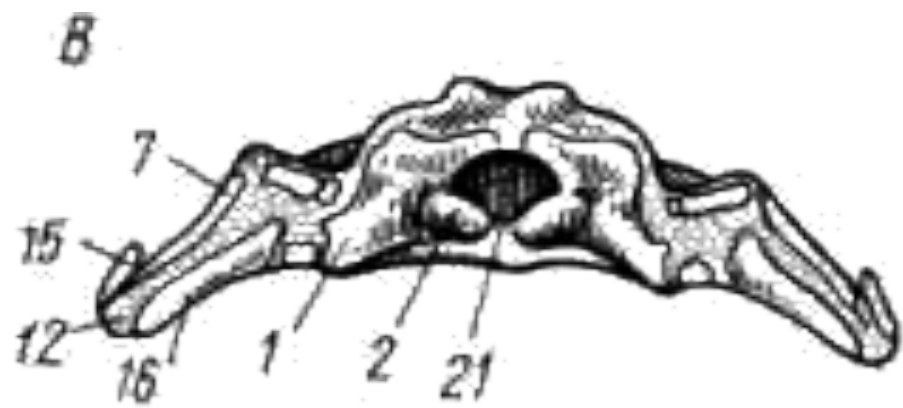
Мозговой отдел черепа

- *Его затылочную часть формируют: боковые затылочные кости, окаймляющие затылочное отверстие; верхний и нижний элементы затылка остаются пожизненно хрящевыми. Для присоединения черепа к шейному отделу позвоночника имеется два затылочных мыщелка.*
- ***Бока черепа** включают переднеушные, чешуйчатые и глазнично-клиновидные кости. У бесхвостых земноводных элементы глазницы срастаются в общую, кольцевидной формы клиновидно-обонятельную кость (у хвостатых амфибий этот элемент парный). Обонятельная капсула составлена хрящами.*
- ***Крыша черепа** состоит из парных носовых и лобно-теменных костей (у низших амфибий срастания этих костей не происходит).*
- ***Дно черепа** составляют нёбные, крыловидные кости, непарный парасфеноид и парные сошники, на которых располагаются сошниковые зубы. В укреплении дна мозгового черепа принимают участие элементы висцерального черепа – нёбные и крыловидные кости.*

Висцеральный отдел черепа

- **Верхняя челюсть** состоит из парных нёбных, крыловидных, межчелюстных, верхнечелюстных и кзади от них – квадратно-скуловых костей. Нёбные и крыловидные лежат на нёбно-квадратном хряще и соответственно прилегают к сошнику и чешуйчатой кости. На костях вторичной челюсти имеют место мелкие зубы.
- **Нижняя челюсть** сформирована зубными и угловыми костями. Эти элементы прикрывают меккелев хрящ, который суставным отростком сочленяется с задним концом нёбно-квадратного хряща, образуя челюстной сустав. Передние края меккелева хряща преобразуются в подбородочно-челюстные косточки; при их срастании образуется подбородочная кость.
- **Подъязычный аппарат** претерпел значительные изменения: путём преобразования гиоидов, копулы и жаберных дуг, имевших место у рыб, сформировалась единая подъязычная пластинка с двумя парами рожков (передние и задние). Она располагается между костями нижней челюсти. Гиомандибуляре утратил функцию подвеска, соединяющего висцеральный аппарат с мозговым черепом, и превратился в слуховую косточку (стремля) среднего уха амфибий.





- Череп лягушки

А — сверху; Б — снизу; В — сзади; Г — нижняя челюсть сверху, пунктиром показаны хрящевые участки черепа

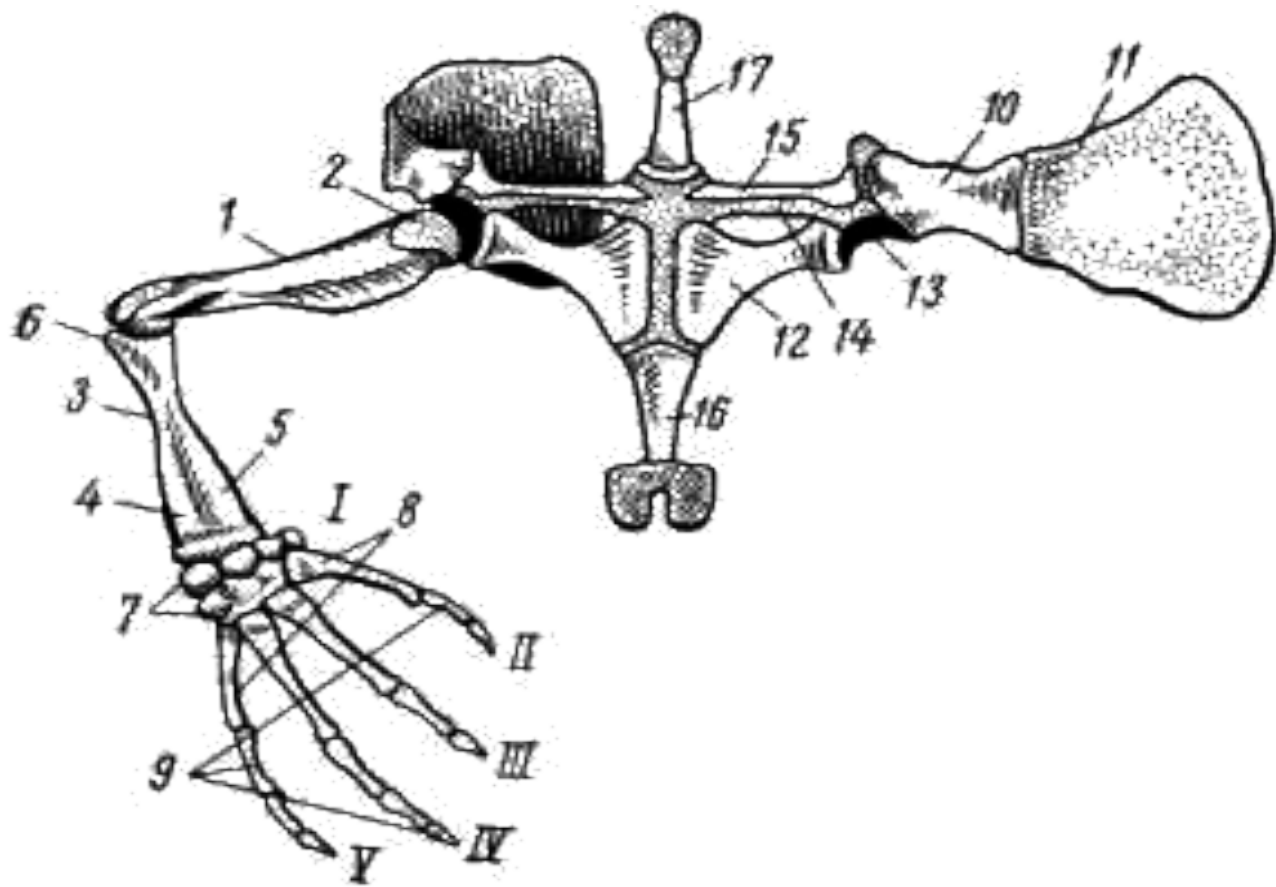
1 — боковая затылочная кость, 2 — затылочный мыщелок, 3 — переднеушная кость, 4 — клиновидно-обонятельная кость, 5 — носовая кость, 6 — лобно-теменная кость, 7 — чешуйчатая кость, 8 — парасфеноид, 9 — нёбная кость, 10 — сошник, 11 — хоана, 12 — нёбно-квадратный хрящ, 13 — межчелюстная кость, 14 — верхнечелюстная кость, 15 — квадратно-скуловая кость, 16 — крыловидная кость, 17 — меккелев хрящ, 18 — подбородочно-челюстная кость, 19 — зубная кость, 20 — угловая кость, 21 — большое затылочное отверстие

Позвоночный столб

- В позвоночнике выделяют 4 отдела: шейный, туловищный, крестцовый и хвостовой. Число позвонков — от 7 у бесхвостых до 200 у безногих земноводных.
- Шейный позвонок подвижно причленяется к затылочному отделу черепа (обеспечивает подвижность головы). К туловищным позвонкам прикрепляются рёбра (кроме бесхвостых, у которых они отсутствуют). Единственный крестцовый позвонок соединён с тазовым поясом. У бесхвостых позвонки хвостового отдела срастаются в одну кость.

Позвоночный столб

- у бесхвостых очень короткий и заканчивается длинной косточкой — *уростилем*, образовавшимся из рудиментов хвостовых позвонков. У хвостатых земноводных этот отдел позвоночного столба состоит из ряда позвонков
- Ребра слабо развиты (у хвостатых земноводных) или редуцированы, а их остатки слились с поперечными отростками позвонков (у остальных амфибий). *У древних амфибий ребра имелись. Редукция их у современных форм объясняется необходимостью облегчить массу тела (сильно возросшую при переходе из водной среды в воздушную).*



Передняя конечность и плечевой пояс лягушки (к рисунку)

- 1 — плечевая кость, 2 — головка плеча, 3 — предплечье, 4 — локтевая кость, 5 — лучевая кость, 6 — локтевой отросток, 7 — запястье, 8 — пясть, 9 — фаланги пальцев, 10 — лопатка, 11 — надлопаточный хрящ, 12 — коракоид, 13 — суставная впадина для головки плеча, 14 — прокоракоидный хрящ, 15 — ключица, 16 — грудина, 17 — предгрудинник, I — редуцированный первый палец, II — V — хорошо развитые пальцы

Плечевой пояс

Пояса конечностей развиты значительно лучше, чем у рыб.

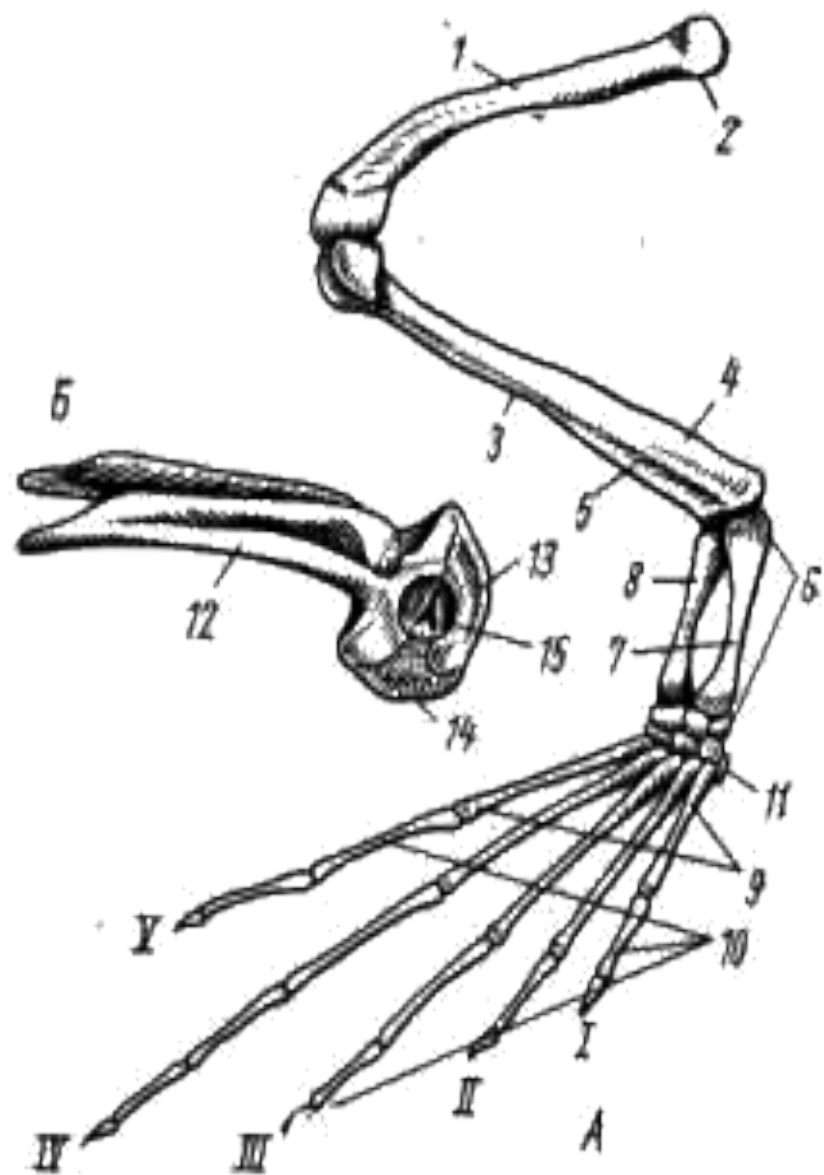
- Плечевой пояс состоит из костных и хрящевых элементов:
 - лопатки
 - надлопаточного хряща,
 - ключицы,
 - прокоракоидного хряща и
 - коракоида, или вороньей кости.

Ключицы и коракоиды соединены с грудиной, в состав которой тоже входят костные и хрящевые элементы. Головка плеча сочленяется с плечевым поясом.

Скелет передней конечности

СОСТОИТ ИЗ

- плечевой кости
- двух костей предплечья — лучевой и локтевой
- костей запястья
- пястных костей
- фаланг пальцев.



Задняя конечность (А) и тазовый пояс (Б) лягушки сбоку

•

1 — бедренная кость, 2 — головка бедра, 3 — голень, 4 — большая берцовая кость, 5 — малая берцовая кость, 6 — предплюсна, 7 — tibiale, 8 — fibulare, 9 — плюсна, 10 — фаланги пальцев, 11 — рудимент VI пальца, 12 — подвздошная кость, 13 — седалищная кость, 14 — лобковый хрящ, 15 — вертлужная впадина, I — V — пальцы

Задний пояс конечностей

- , или таз, состоит из трех костей: подвздошной, лобковой и седалищной. Образуемая этими костями большая вертлужная впадина служит для сочленения с головкой бедра. Таз соединен с одним позвонком — крестцовым, благодаря чему задние ноги в отличие от брюшных плавников рыб получили довольно прочную опору.

Скелет задней конечности

СОСТОИТ ИЗ

- бедра
- двух костей голени — большой берцовой и малой берцовой
- костей предплюсны
- плюсневых костей
- фаланг пальцев.

Вывод

- Скелет земноводных адаптирован для передвижения на 4 конечностях в условиях наземно-воздушной среды