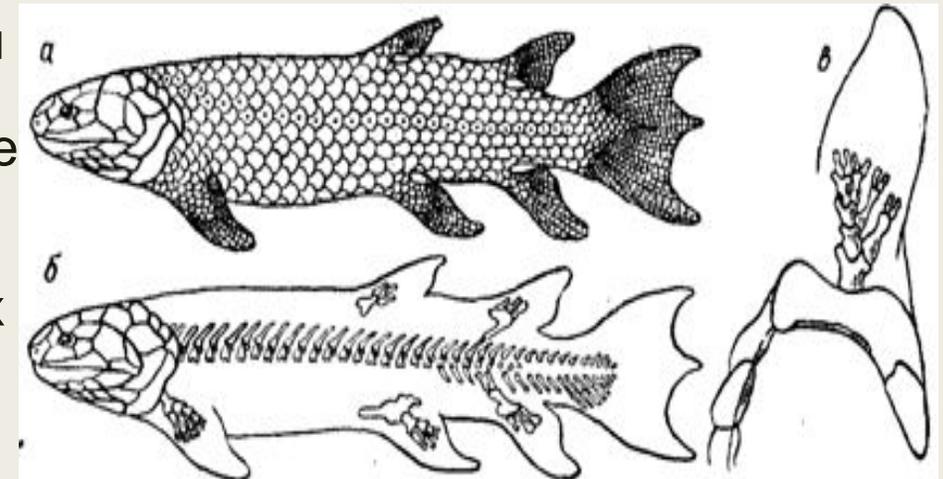
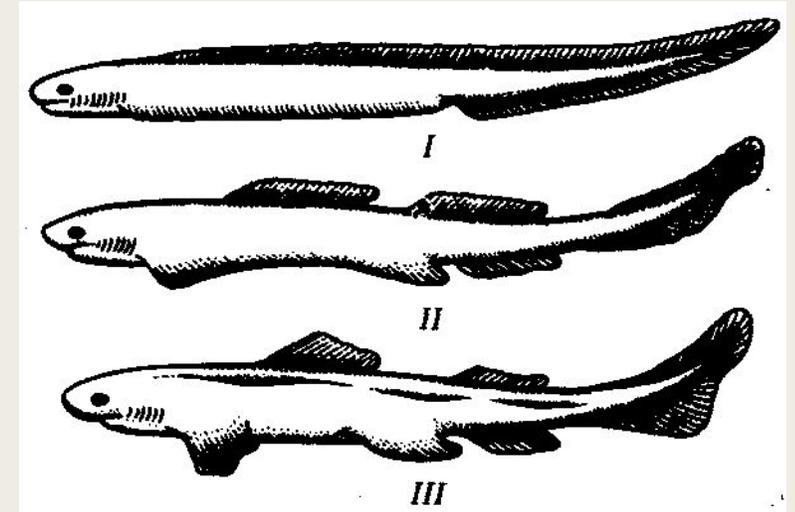


# ЭВОЛЮЦИЯ КОНЕЧНОСТЕЙ У МЛЕКОПИТАЮЩИХ

Подготовила: учитель биологии МОУ «СОШ №12  
города Шиханы»  
Максимова Л.А.

# Эволюция конечностей

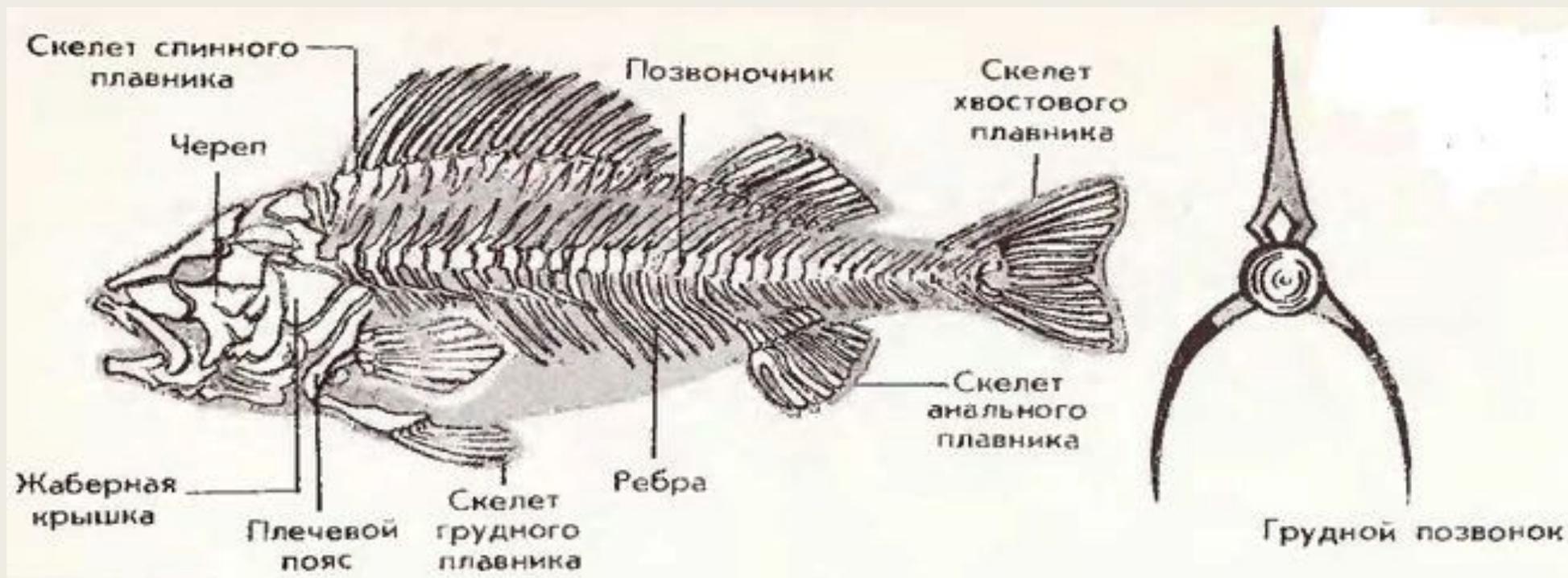
У всех видов позвоночных животных имеются только две пары конечностей, хотя степень их развития может быть неравномерной. Производным для конечностей позвоночных являются парные плавники рыб. Передняя пара находится непосредственно позади головы и называется грудными плавниками. Задние - брюшные плавники - располагаются позади кишечного отверстия. Органом поступательного движения у рыб является хвост, а непарные и парные плавники регулируют глубину движения и являются органами опоры. Скелет плавника состоит из 1-3 крупных хрящевых пластинок основания и хрящевых лучей, расположенных в толще плавника. Скачком в организации плавника в процессе филогенеза служит появление на хрящевых пластинках отростков, которыерастают в толщу тела и в дальнейшем преобразуются в хрящи поясов конечностей.



# Преобразование костей плечевого пояса.

- Передний пояс рыб представлен хрящевыми полудугами, на брюшной стороне срастающимися друг с другом. Хрящи переднего пояса лежат поверхностно, снабжены выступом для сочленения плавника. Место сочленения разделяет хрящевую полудугу на спинную часть, названную лопаточной и брюшную часть - клювовидную, которые снаружи уже покрыты несколькими кожными костями. К лопаточной части прилежит cleithrum, а к брюшной - ключица, являющаяся гомологом ключицы высших позвоночных животных. Cleithrum прикрепляет плечевой пояс к костям крыши черепа, а находящиеся на брюшной стороне ключицы соединяются друг с другом.
- Кости плечевого пояса двудышащих рыб состоят также из хряща, но ключица и cleithrum срастаются с ним и не являются кожными костями. У высших рыб отмечается значительная редукция первичного пояса, что связано с прогрессивным развитием вторичного плечевого пояса, состоящего из ключицы и cleithrum. На брюшной стороне cleithrum срастаются, а на спинной стороне с помощью кожных костей прирастают к черепу.

- У наземных животных в связи с обособлением шейного отдела и развитием подвижности головы происходит реорганизация и костей плечевого пояса: она выражается в том, что *pars scapularis* и *pars coracoidea* расширяются для прикрепления крупных мышц. У высших позвоночных устанавливается связь ключицы с грудиной и ребрами и плечевой пояс находит более массивную опору на туловище. В спинном отделе хорошо развивается лопатка, к которой прирастает в виде клювовидного отростка редуцированная часть плечевого пояса (*pars coracoidea*).
- Таким образом, рассматривая в филогенезе развитие и формирование костей плечевого пояса, мы видим степень их усложнения в зависимости от функциональной нагрузки. Ключица хорошо развита у тех животных, которые имеют большой диапазон движений (млекопитающие).



# Преобразование костей тазового пояса

- Оба задних плавника у сельхий соединены на брюшной стороне тела пластинкой, которая развилась из двух парных зачатков. У цельноголовых в тазовом поясе различают две самостоятельные половины. В них имеются брюшной отдел, куда относится *pars ischiopubica*, и спинной отдел, состоящий из *pars iliaca*. У высших рыб тазовый пояс развит очень слабо, хотя и представлен парными плавниками.

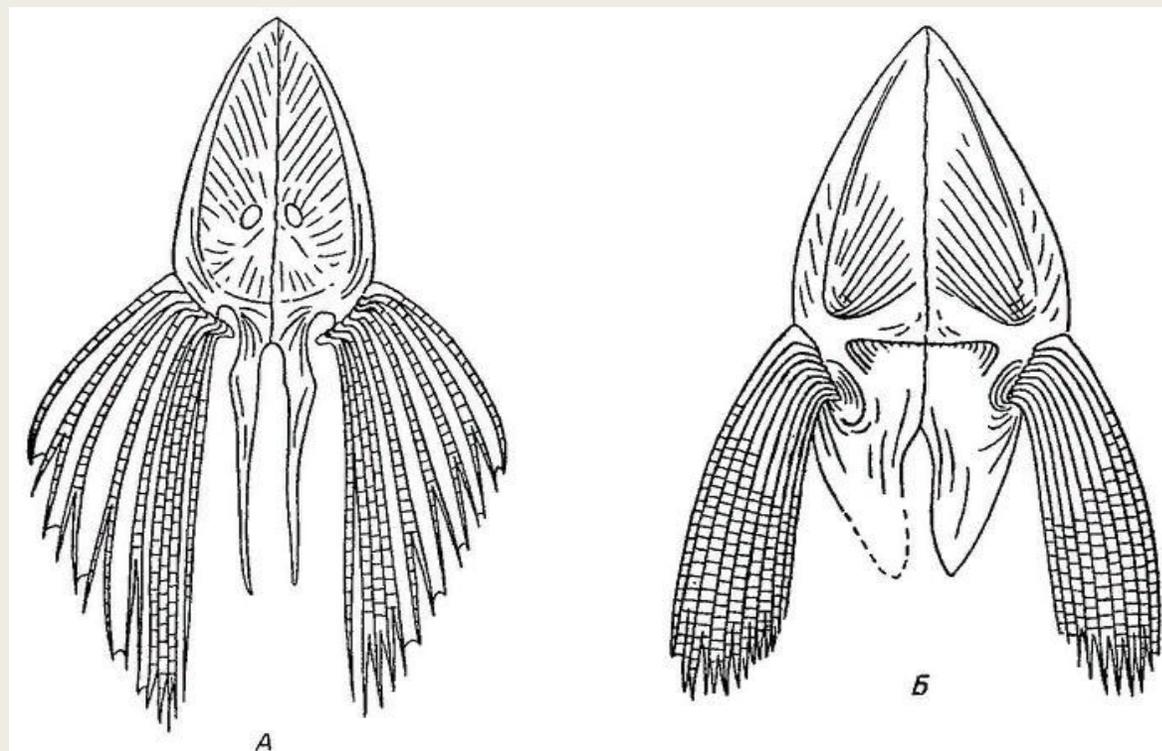
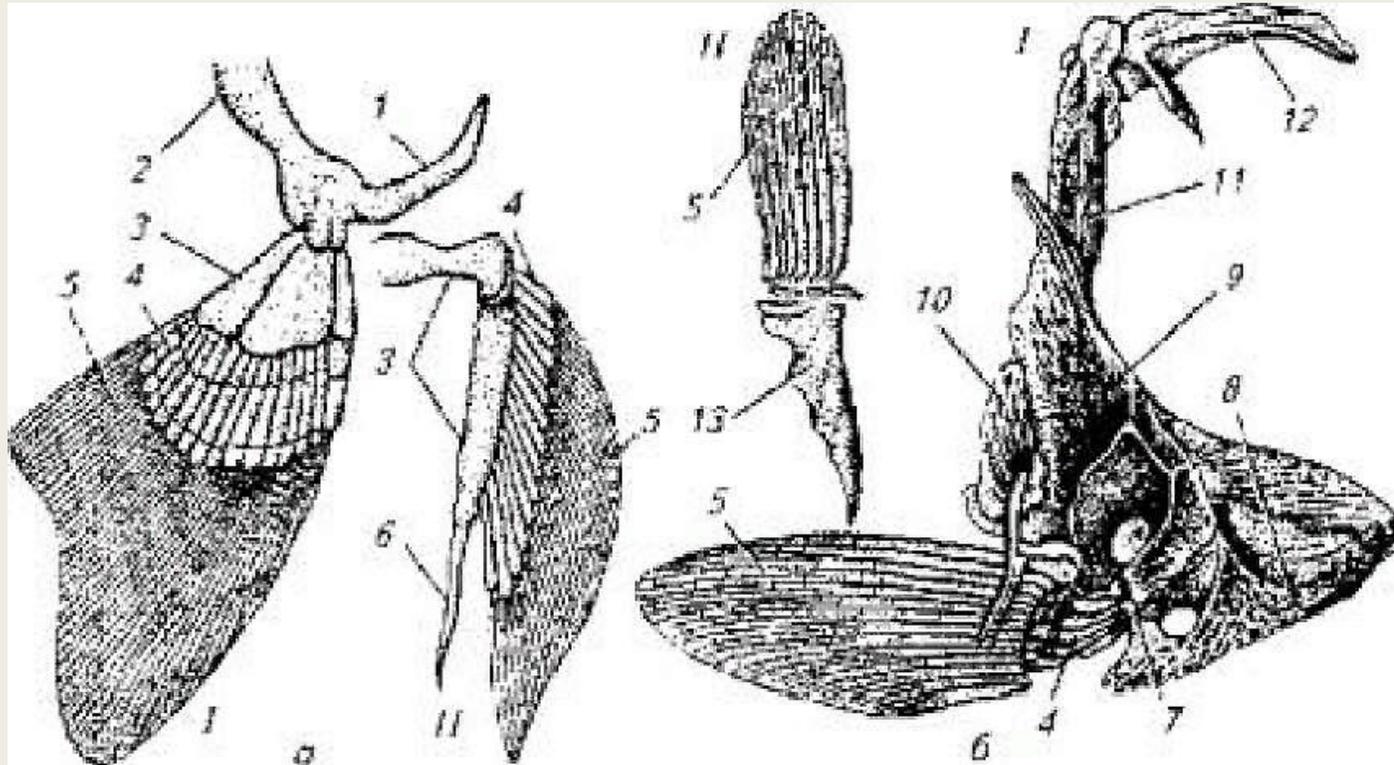


Рис. 140. Форма тазовых костей и брюшных плавников у рыб сем. *Synodidae*. (Norman, 1935).

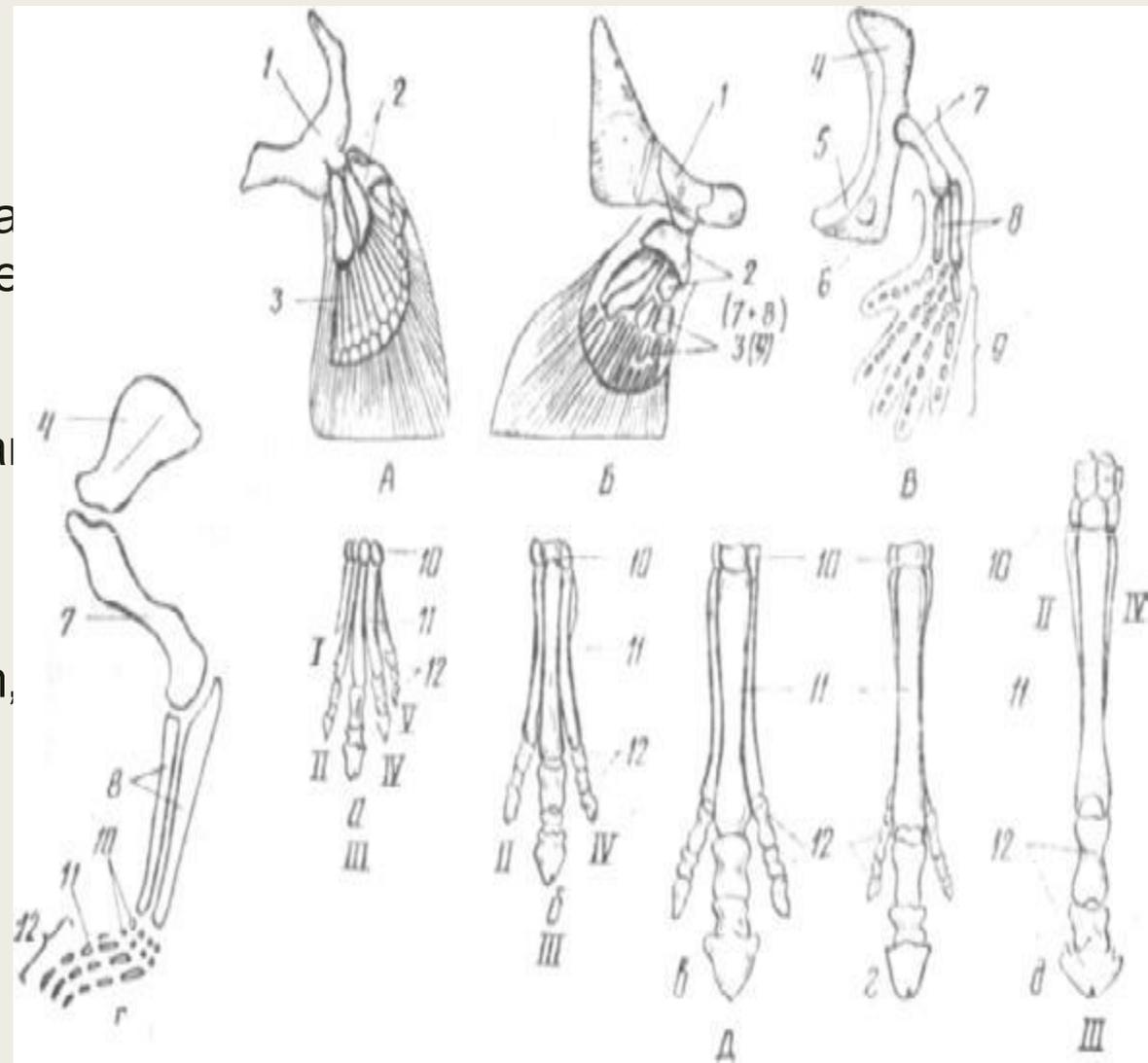
A — *Synodus lucioceps*; B — *Saurida undosquamis*.

- Тазовый пояс наземных позвоночных хорошо развит. Правая и левая половины спинного отдела соединяются с крестцом и получают опору на позвоночном столбе, а спереди образуют широкий симфиз. В первую очередь окостеневаает седалищная кость, а позднее - лобковая. У амфибий, рептилий и птиц все три кости таза существуют самостоятельно, образуя вытянутую и сложную тазовую кость. У взрослых особей млекопитающих кости таза срастаются в две парные кости, имеющие характерное положение. Длинные подвздошные кости обращены вперед (у человека - вверх), лобковые кости развиты слабо, седалищные - разрастаются кзади. Продольная ось таза ориентирована кзади и книзу. Вертлужная впадина лежит позади крестца. Перемещение вертлужной впадины связано с переходом животных от ползания к хождению и беганию. У человека изменяются угол и форма таза. Подвздошные кости короче и шире развернуты в стороны для поддержания внутренних органов.

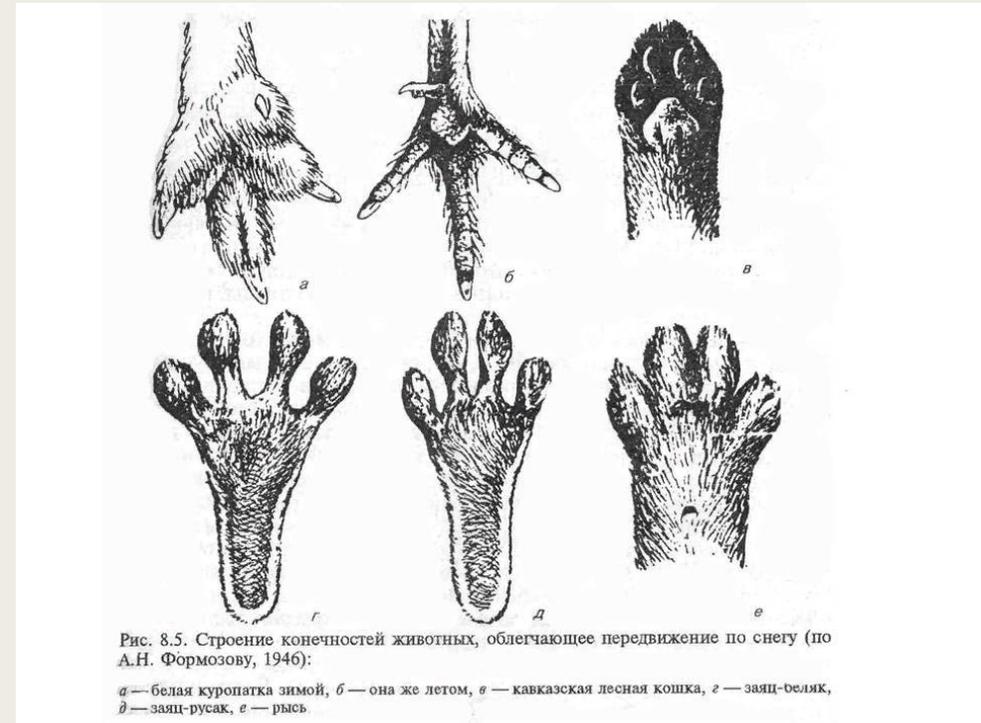
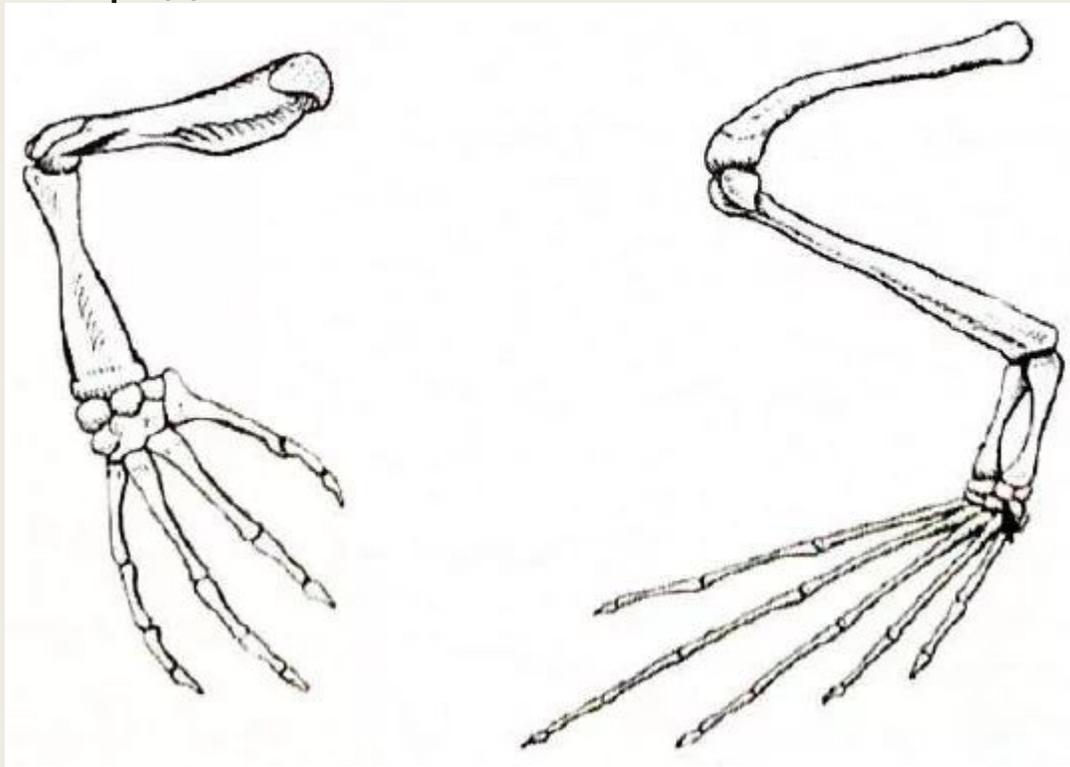


# Преобразование свободных конечностей

В процессе изменения функции на месте малоподвижных соединений костей возникли суставы. В проксимальных отделах скелета конечностей число лучей сокращается до пяти, а в дистальном отделе исчезает лучевое строение и остается одна кость. Начиная с амфибий и кончая человеком, скелет конечностей удлиняется и в проксимальном отделе образован одной костью (stylopodium), в среднем отделе - двумя костями (zeugopodium), в дистальном отделе - мелкими костями (autopodium). Autopodium состоит из трех частей: basipodium, metapodium и acropodium.



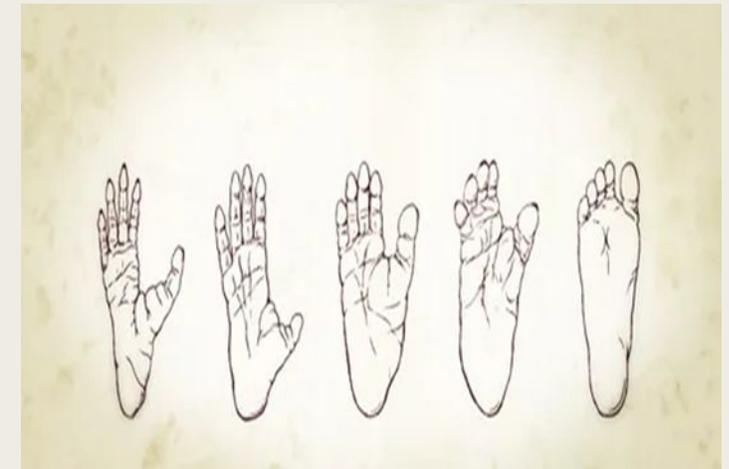
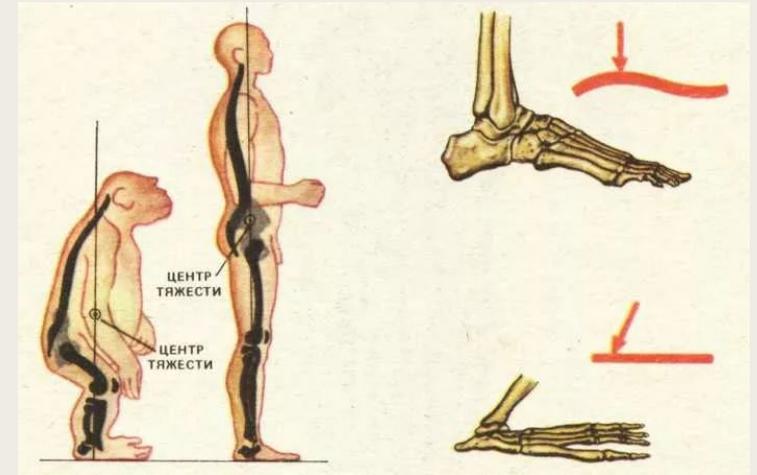
- По направлению к периферии число костей, в частности в *basipodium*, увеличивается. В дистальном отделе конечностей отмечаются наиболее заметные изменения. В области коленного сустава возникает надколенник, в проксимальном ряду запястья - гороховидная кость. Значительные преобразования наблюдаются в костях запястья и предплюсны. Гомология между костями запястья и предплюсны.



- Внешняя форма конечностей очень разнообразна и приспособлена для выполнения специальных функций. У роющих (кроты) конечности коротки и широки, у плавающих преобразуются в ласты с большим числом фаланг (киты), у летающих удлиняются пальцы (2-5).
- Многие млекопитающие при хождении опираются на всю кисть и стопу, но есть и пальцеходящие, как правило, быстро бегающие: III-IV пальцы у парнопалых, III палец у непарнопалых покрыты роговым веществом, а остальные редуцируются.
- У человека хватательная функция нижней конечности утратилась и нога приобрела функцию опоры. У лазающих животных развивается хватательная функция: I палец руки и ноги противопоставляется остальным. Помимо этого, у лазающих животных развивается способность лучевой кости вращаться (supinatio, pronatio) вместе с кистью вокруг локтевой кости, что хорошо выражено и у человека.
- Конечности, унаследованные гоминидами от более древних животных, значительно изменились, особенно скелет кисти под влиянием трудовой деятельности человека. Эти изменения сводятся к следующему.



- 1. Появление седловидной поверхности в I запястно-пястном суставе. В этом суставе возможно выполнение отведения и противопоставления I пальца другим пальцам. Благодаря этому движению можно захватить предмет всеми пальцами.
- 2. Увеличение размеров I пальца.
- 3. Увеличение объема движений в суставах запястья.
- 4. Формирование на кисти ладонного углубления между костями запястья, где проходят нервы, сосуды и сухожилия. Подобная конструкция обеспечивает лучшие условия для хватательных движений кистью.
- 5. Укорочение костей запястья и удлинение фаланг пальцев.
- 6. Развитие суставов между костями предплечья, что обеспечивает поворот лучевой кости вместе с кистью (супинация и пронация). За счет супинации и пронации увеличивается объем движений кисти.
- 7. Латеральное расположение плечевого сустава на грудной клетке, способствующее большей подвижности плечевого сустава.
- 8. Укорочение пальцев с потерей хватательной функции стопы, увеличение плюсневых костей.
- 9. Значительное уменьшение подвижности в суставах плюсны, предплюсны и пальцев.
- 10. Расположение костей стопы не в одной плоскости, а в виде дуги, образуя своды, что обеспечивает стопе амортизационные свойства. Стопа смягчает толчки при ходьбе.



Я пытался)) Спасибо за внимание:\*

