

**ФИЛОГЕНЕЗ СКЕЛЕТА  
ПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ**

## Контрольные вопросы по теме занятия:

1. Строение позвоночника у представителей различных классов позвоночных животных.
2. Строение поясов конечностей у представителей различных классов позвоночных животных.
3. Гомологичные отделы передней конечности у представителей различных классов позвоночных животных.
4. Особенности строения и формирования позвоночника у человека, связанные с прямохождением - антропоморфозы.
5. Онтофилогенетически обусловленные пороки развития скелета человека.

# Функции скелета

1. Опорная;
2. Двигательная;
3. Защитная;
4. Кроветворная;
5. Обменная.

## Направление эволюции осевого скелета:

1. Замена хорды позвоночником, хрящевой ткани - костной;
2. Дифференцировка позвоночника на отделы;
3. Увеличение числа позвонков в отделах;
4. Появление грудной клетки.

## Направление эволюции скелета конечности:

1. От метаплевральных складок ланцетника к парным плавникам у рыб;
2. От многолучевых плавников к пятипалой конечности;
3. Увеличение подвижности соединения конечностей с поясами;
4. Уменьшение числа и укрупнение костей в свободной конечности.

# Сравнительные характеристики строения позвоночника у различных классов позвоночных животных

Класс позвоночных	Наименование отделов позвоночника	Наличие ребер	Наличие грудной клетки
Рыбы	Туловищный Хвостовой	Есть Нет	Нет
Земноводные	Шейный Туловищный Крестцовый Хвостовой	Нет Нет (у хвостатых есть) Нет (у хвостатых есть) Нет	Нет
Рептилии	Шейный Пояснично-грудной Крестцовый Хвостовой	Есть Есть Имеются не у всех предст. Нет (остатки ребер)	Есть (впервые появляется)
Птицы	Шейный Грудной Поясничный Крестцовый Хвостовой	Есть Есть Нет (рудимент. образования)	Есть
		Есть Нет	
Млекопитающие	Шейный Грудной Поясничный Крестцовый Хвостовой	Нет Есть Нет Нет Нет	Есть

**Адаптация к полету:** последний грудной+ все поясничные+все крестцовые+2 первых хвостовых= сложный крестец

# \* Вывод:

В процессе эволюции произошли усложнения в строении позвоночника: от двух отделов у рыб до пяти отделов у млекопитающих.

У всех амниот образовалась грудная клетка путем сочленения нижних отделов ребер с грудиной.

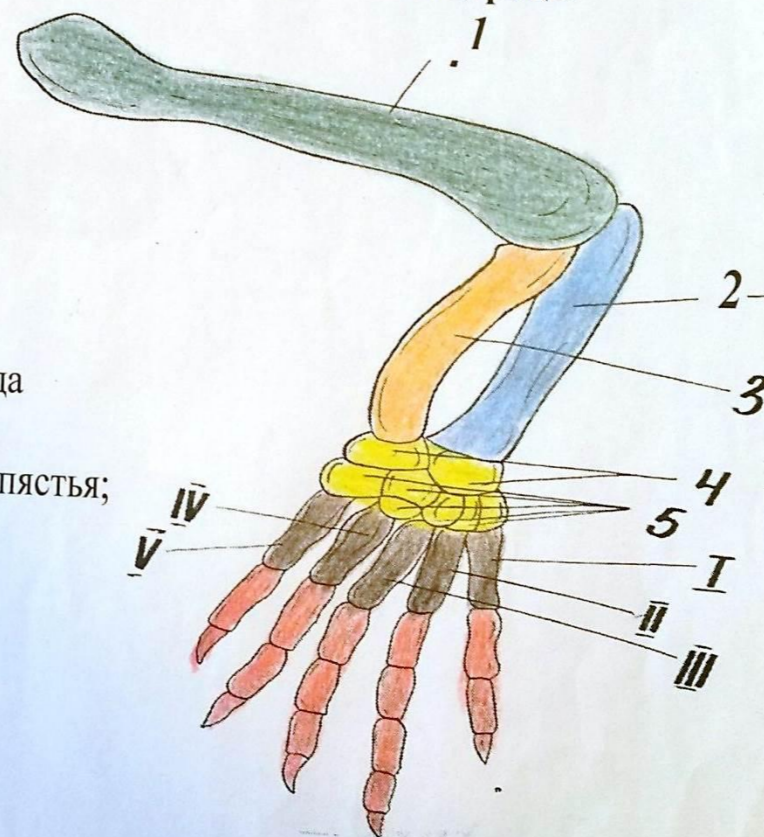
# \* Вывод:

Передние конечности наземных позвоночных имеют общий тип строения и являются гомологичными органами, происходящими от общей предковой формы - плавника древней кистеперой рыбы. Эволюция передней конечности шла по пути удлинения плеча и предплечья, укорочения запястья, уменьшения количества костей в запястном отделе и удлинения дистальных фаланг пальцев.



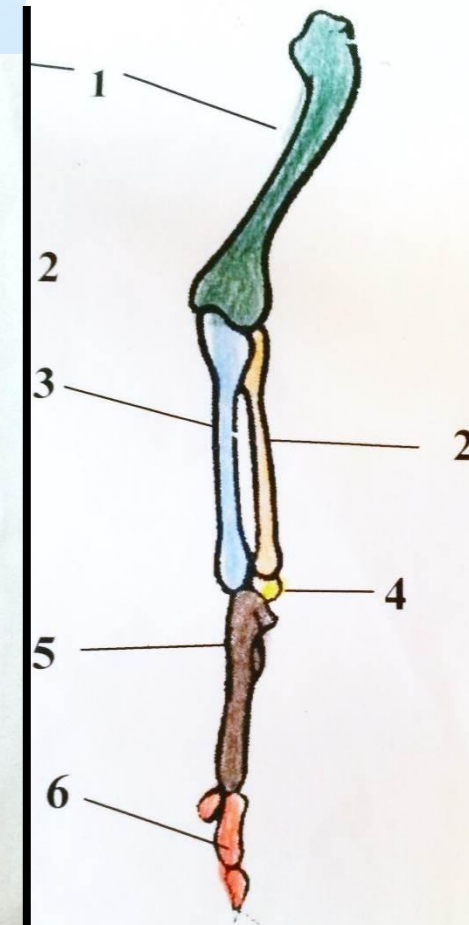
- 1.- плечевая кость;
- 2. кость предплечья;
- 3. кости проксимального ряда запястья;
- 4. кости дистального ряда запястья;
- 5. предпервый палец;
- I-IV – пястные кости;

лягушка



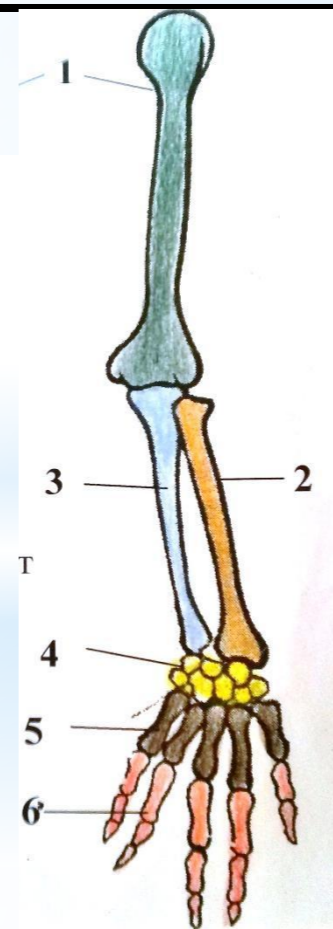
- 1.- плечевая кость;
- 2. локтевая кость;
- 3. лучевая кость;
- 4. кости проксимального ряда запястья;
- 5. кости дистального ряда запястья;
- I-V – пястные кости.

ящерица



птица

1



крот

человек

**УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ: 1 - плечевая кость; 2 – лучевая кость; 3 - локтевая кость; 4 - кости запястья; 5 - кости пястья;**

**6 – фаланги пальцев**



## Название костных элементов передней конечности позвоночных в соответствии со сравнительно-анатомической номенклатурой

Отделы	Наименование костей	Символы
Плечо	Плечевая кость (Humerus)	H
Предплечье	Локтевая кость (Ulna) Лучевая кость (Radius)	U R
Кисть	<b>Запястье (Carpus)</b> А) первый ряд запястья (Carpalia proximalia) Лучезапястная (radiale) Локтезапястная (ulnare) Центральная (centrale) Промежуточная (intermedium) Гороховидная (pisiforme) Б) второй ряд запястья (Carpalia mediales) В) кости третьего ряда запястья (Carpalia distalis)  <b>Пясть (Metacarpalia)</b>  <b>Фаланги пальцев (основная, средняя, концевая)</b>	   r u c i p m <sub>c</sub> 1, 2, 3, 4, 5  I, II, III, IV, V  a, b, c

# Диаграммы скелета передней (верхней – для человека) конечности позвоночных.

Отделы конечности		Земноводные	Рептилии	Птицы	Млекопитающие (кошка)	Человек	
Плечо		H	H	H	H	H	
Предплечье		R+U	R, U	R, U	R, U	R, U	
КИСТЬ	запястье	Ряд 1	r, c, u+i	r, u, i, p	r+u, i+p	r, u, i, p	s, t, l, p
		Ряд 2	-	m <sub>c</sub>	-	m <sub>c</sub>	-
		Ряд 3	1, (2+3+4), 5	1, 2, 3, 4, 5	(1+2+3+4+5)+	1, 2, 3, 4+5	t <sub>1</sub> , t <sub>2</sub> , c, h
	Пясть		I, II, III, IV	I, II, III, IV, V	(I+II+III)	I, II, III, IV, V	I, II, III, IV, V
	Фаланги пальцев		a, b, c	a, b, c	a, b, c	a, b, c	a, b, c

# \* Вывод:

1. Строение передних конечностей позвоночных животных (земноводных, пресмыкающихся, птиц, млекопитающих) и руки человека, несмотря на выполнение совершенно разных функций, в принципиальных чертах сходны.
2. Некоторые кости в скелете конечностей могут отсутствовать, другие срастаться, относительные размеры костей могут меняться, но их гомология, т.е. сходство, основанное на общности происхождения, совершенно очевидна.

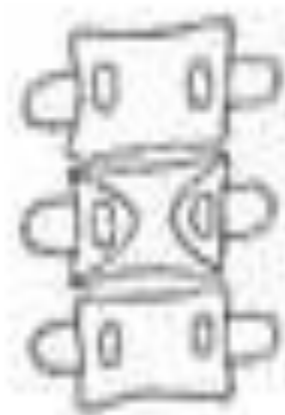
# \* Вывод:

В процессе эволюции произошло усложнение строения поясов конечностей у позвоночных животных. Особенно значительные изменения произошли в строении тазового пояса: у рыб он состоит из одной кости, а у млекопитающих он представлен парными безымянными костями. Которые образовались в результате срастания трех пар костей: подвздошных, седалищных и лобковых.

## Варианты аномалий позвоночника:



б



в



г



д



е

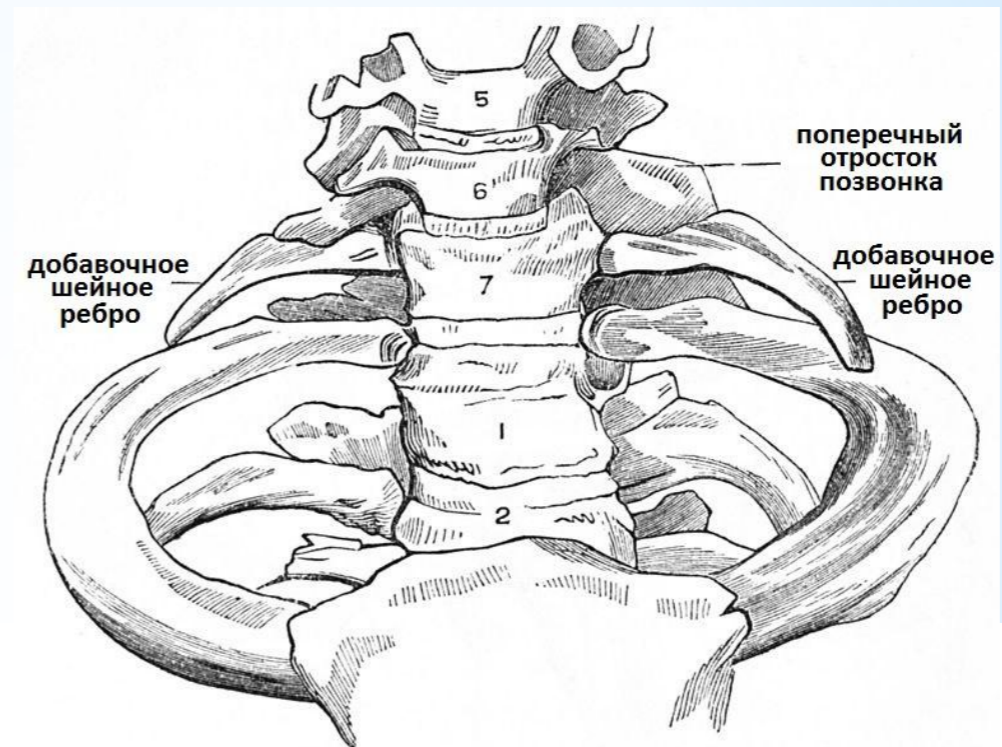


а - аномалия Клиппеля-Фейля (множественные синостозы шейных позвонков); б - бабочковидный позвонок; в - задний клиновидный позвонок; г - синостоз шейных позвонков; д - центральный дефект позвонка; е - боковой клиновидный позвонок

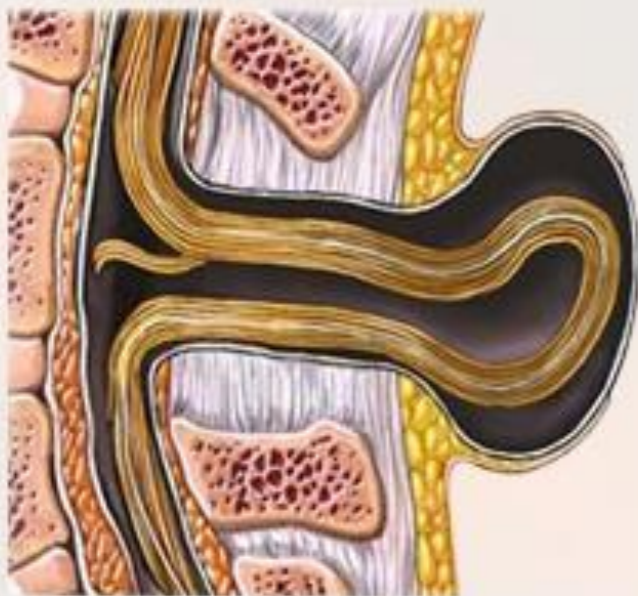
# Онтофилогенетически обусловленные пороки осевого скелета



Персистирование  
хвоста



Шейные  
ребра



Спинномозговая грыжа

# Онтофилогенетически обусловленные пороки скелета конечностей



Синдром  
Шпренгеля



Полидактилия



Плоскостопия



Косолапость