

# Лекция №20

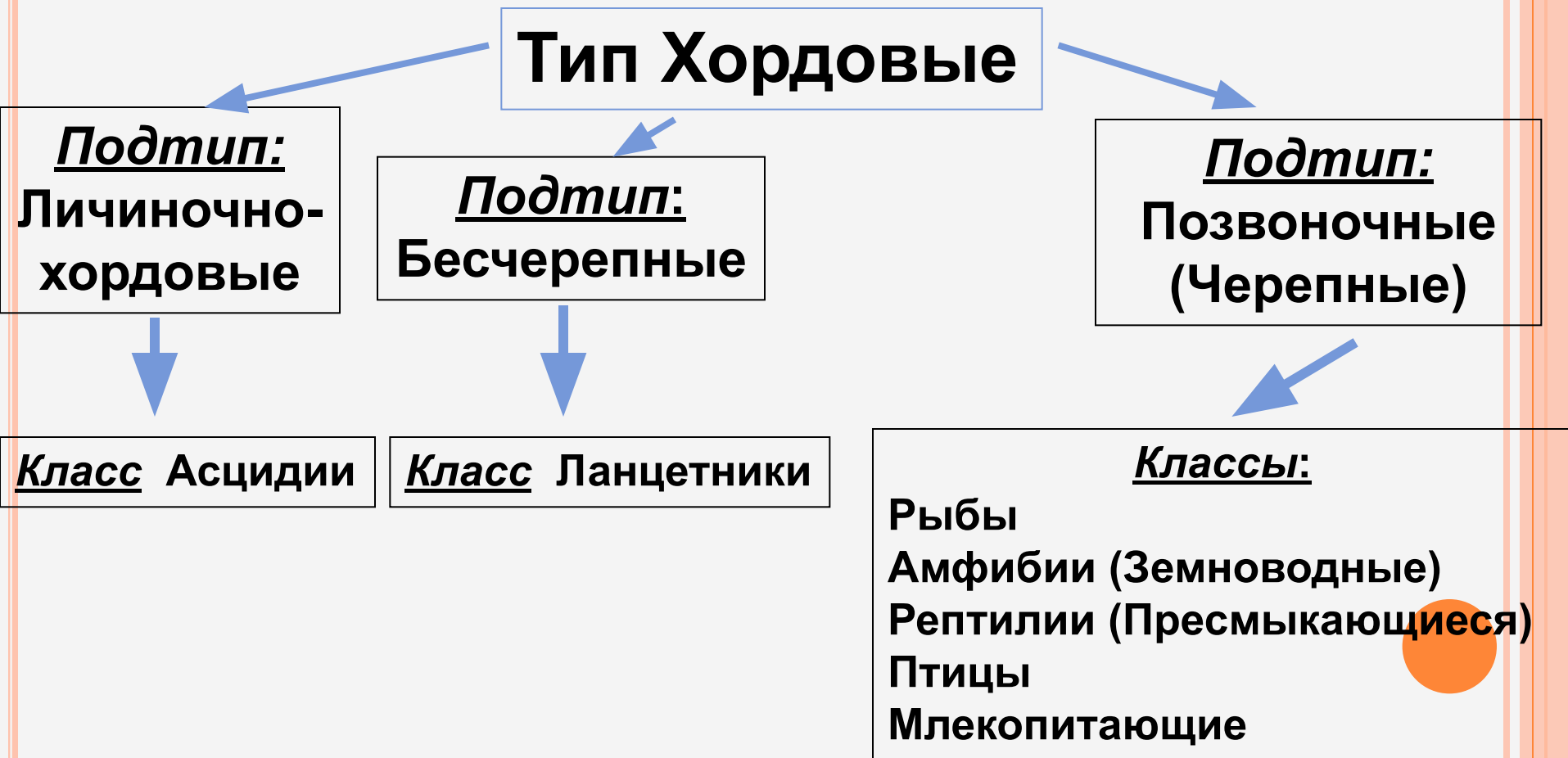
Узловые моменты прогрессивной эволюции хордовых. Общая характеристика и систематика типа Хордовые. Филогенез нервной системы, кожных покровов и скелета хордовых.



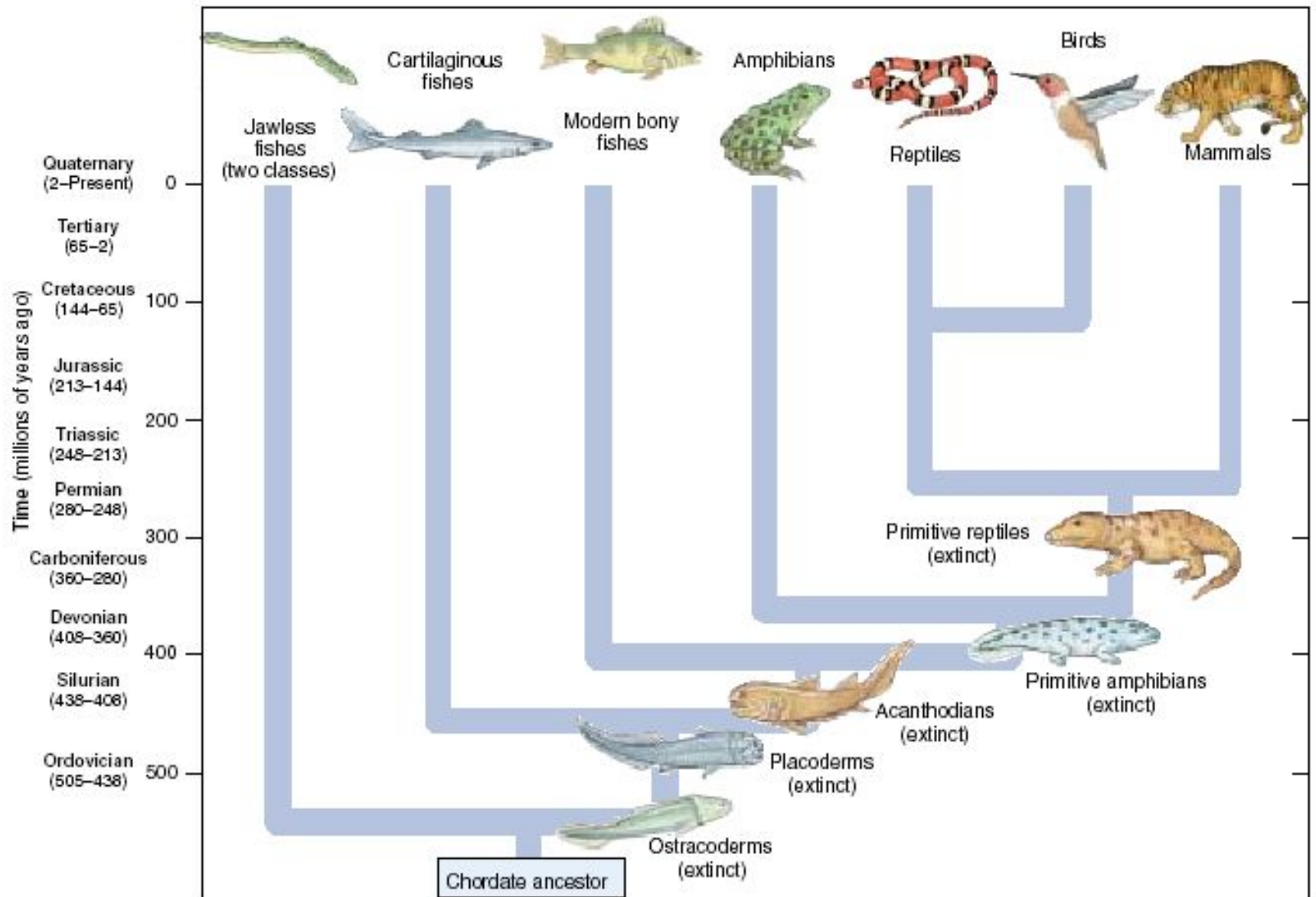
# Систематика типа Хордовые

Царство - Животные - *Zoa*

Подцарство – Многоклеточные – *Metazoan*



# Филогенетическое древо типа Хордовые

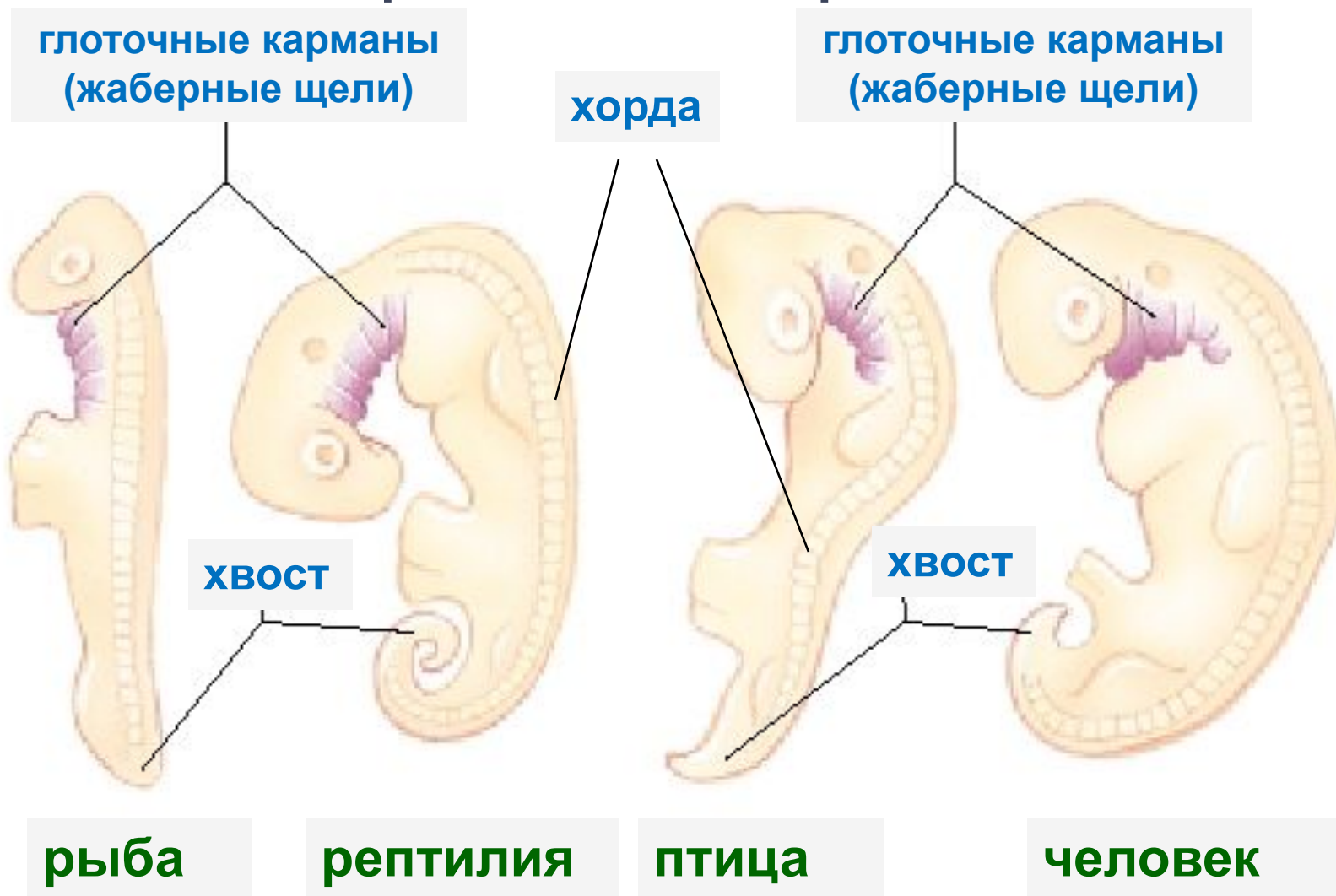


# Ланцетник – низшее хордовое животное



# Закон зародышевого сходства Бэра

Сходство эмбрионов позвоночных животных на ранних стадиях развития





## Сходство эмбрионов позвоночных на ранних стадиях развития

пищеварительная трубка

глоточные карманы

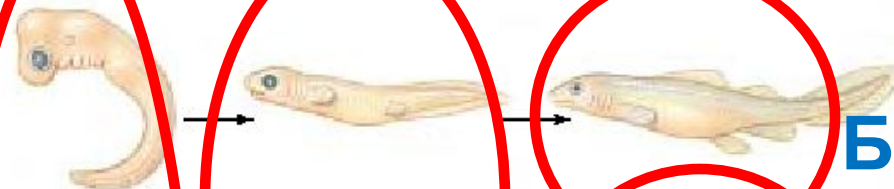
нервная трубка

ХВОСТ

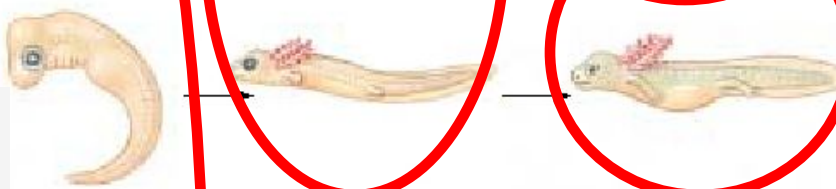
хорда



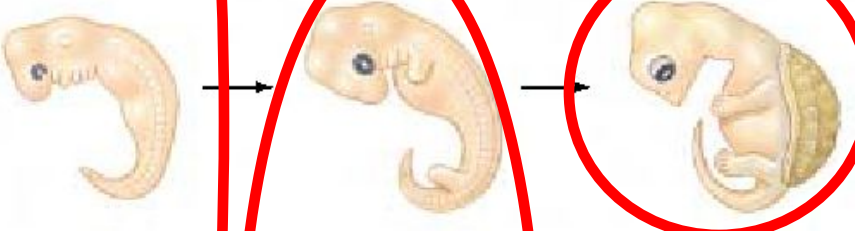
Рыбы



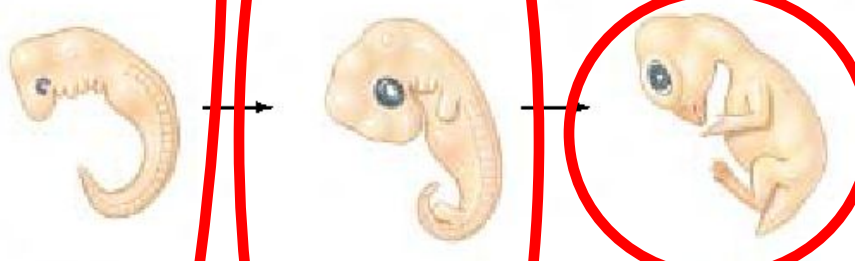
Амфибии  
(саламандра)



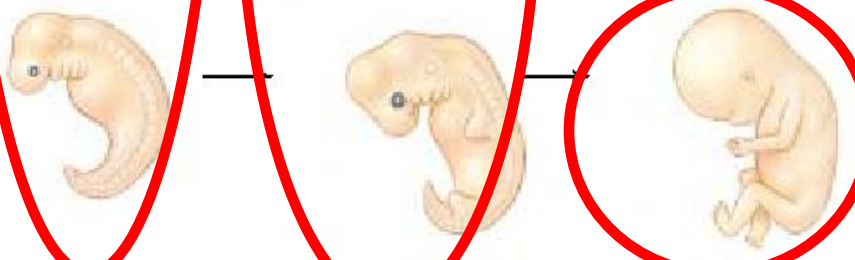
Пресмыкающиеся  
(черепаха)



Птицы  
(курица)



Млекопитающие  
(человек)

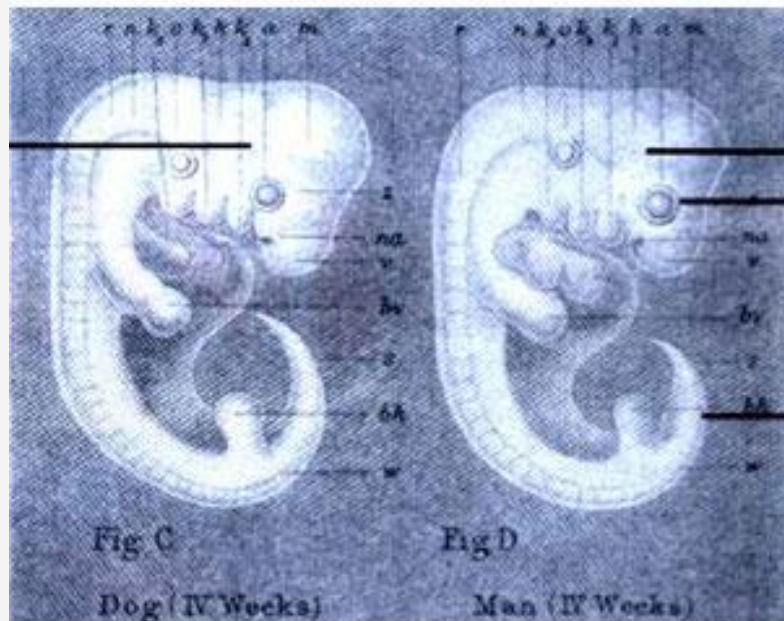


## Биогенетический закон Геккеля-Мюллера:

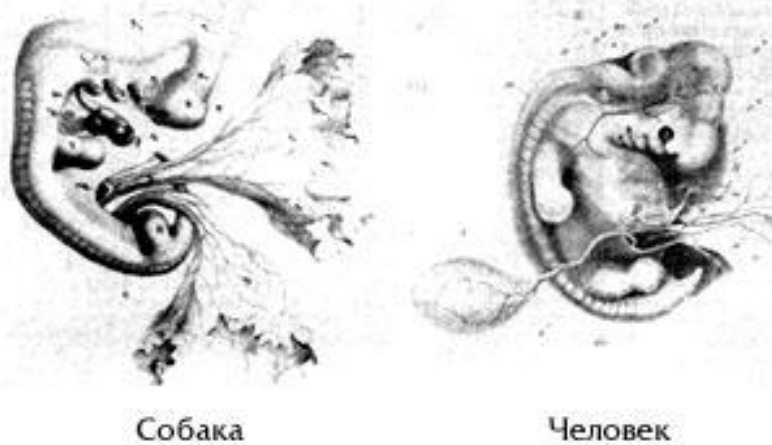
*Онтогенез есть краткое и быстрое повторение филогенеза*

*Эмбрионы разных представителей постепенно обособляются друг от друга*

## Рисунки Гаккеля 4-х недельных эмбрионов



## Настоящий вид эмбрионов





**Палингенезы** - признаки зародыша, повторяющие признаки предков (*хорда, нервная трубка, кишечная трубка, жаберные щели, первичная почка, однокамерное сердце и др.*)

**Ценогенезы** - приспособительные образования у зародыша или личинки, не сохраняющиеся во взрослом состоянии (*жабры и хвост у головастика лягушки, провизорные органы хордовых и др.*)

**Филэмбриогенезы** – изменения эмбрионального развития, имеющие адаптивное значение, в отличие от ценогенезов сохраняющиеся во взрослом состоянии и наследуемые потомками

**Гетерохронии** – изменения времени закладки структуры

**Гетеротопии** – изменения места закладки структуры

# Изменение времени и места закладки органов:

□ **Гетерохрония** – изменения времени закладки и развития органа

**Акселерация** (сердце и лёгкие у человека закладываются **раньше**)

**Ретардация** (половая система у человека созревает **позднее**)

\***Гетеротопия** – изменение места закладки (сердце закладывается в шейной области и затем мигрирует в левую грудную область)



**Филэмбриогенезы** – изменения эмбрионального развития, имеющие адаптивное значение, в отличие от ценогенезов сохраняющиеся во взрослом состоянии и наследуемые потомками

## Филэмбриогенезы



Архалаксия

Девнация

Анаболия

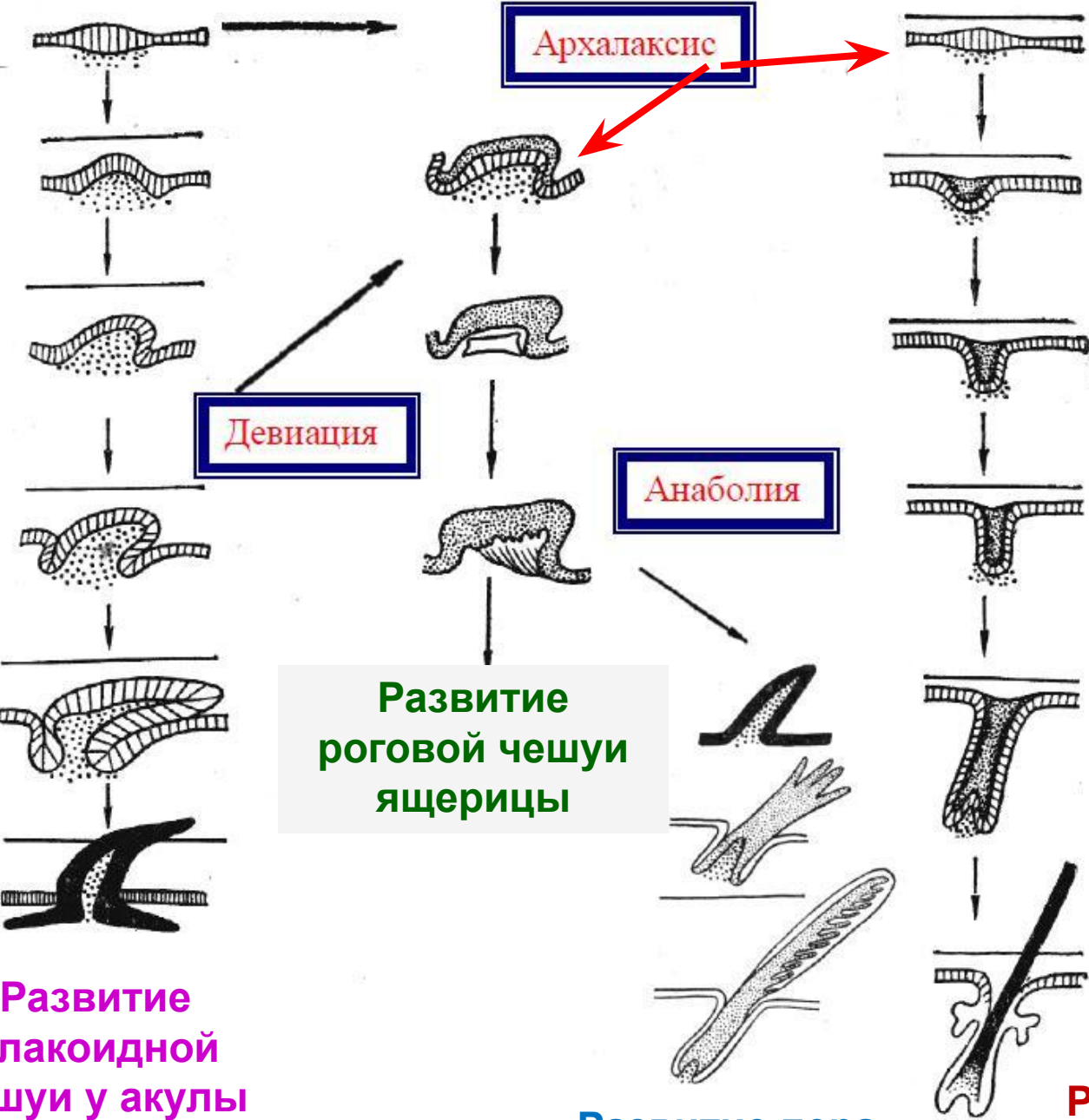
Развитие роговой чешуи ящерицы

Развитие плакоидной чешуи у акулы

Развитие пера птицы

Развитие роговых производных кожи позвоночных.

Развитие волоса млекопитающих



**Филэмбриогенезы** - эмбриональные перестройки, которые включаются в филогенез взрослых организмов (А. Н. Северцов).

3 типа филэмбриогенезов:

**Анаболии** - надставки, дополнения в развитии органа. Законченный морфообразовательный процесс (полная рекапитуляция) дополняется дальнейшей дифференцировкой (от 2-х камерного к 4-х камерному сердцу, развитие пера).

**Девиации** - отклонения в развитии органа. На определенном этапе формообразовательного процесса (частичная рекапитуляция) морфогенез приобретает новый характер, и развитие органа идет по другому пути (развитие чешуи рептилий).

**Архаллакисы** - изменения закладки органа. В начале морфогенеза (рекапитуляции отсутствуют) возникшая гетеротопия или гетерохрония определяет развитие органа по совершенно новому пути (развитие волосяного покрова у млекопитающих).

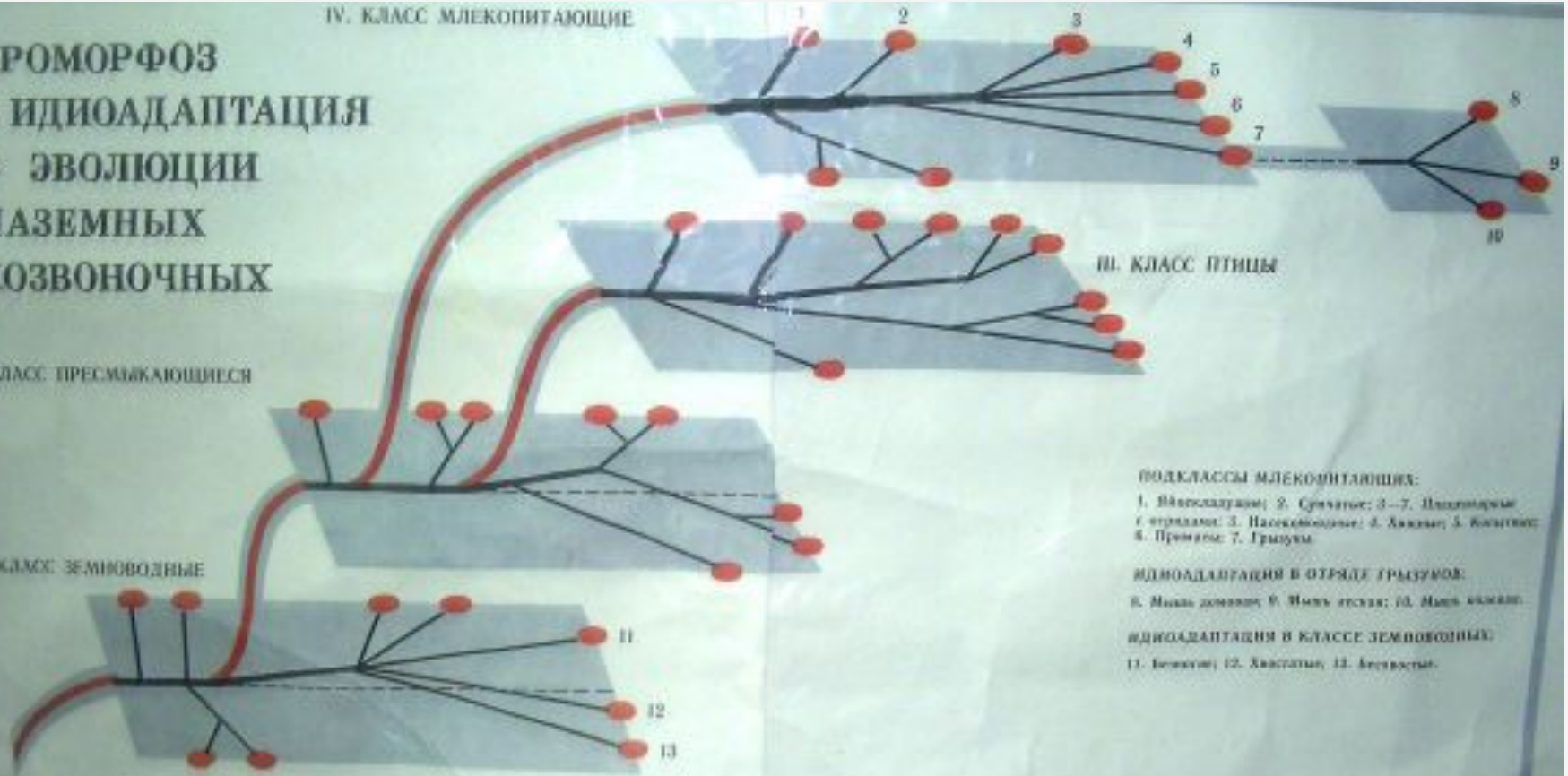
# АРОМОРФОЗ И ИДИОАДАПТАЦИЯ В ЭВОЛЮЦИИ НАЗЕМНЫХ ПОЗВОНОЧНЫХ

I. КЛАСС ПРЕСМЫКАЮЩИЕСЯ

I. КЛАСС ЗЕМНОВОДНЫЕ

IV. КЛАСС МЛЕКОПИТАЮЩИЕ

III. КЛАСС ПТИЦЫ



ПОДКЛАССЫ МЛЕКОПИТАЮЩИХ:

- 1. Млекопитающие; 2. Сумчатые; 3-7. Плацентарные млекопитающие; 3. Насекомоядные; 4. Лижачьи; 5. Копытные; 6. Приматы; 7. Грызуны.

ИДИОАДАПТАЦИЯ В ОТРЯДЕ ГРЫЗУНОВ:

- 8. Мышь домовая; 9. Мышь лесная; 10. Мышь обыкновенная.

ИДИОАДАПТАЦИЯ В КЛАССЕ ЗЕМНОВОДНЫХ:

- 11. Бесполая; 12. Хвостовая; 13. Беззубая.



# Гомологичные органы хордовых

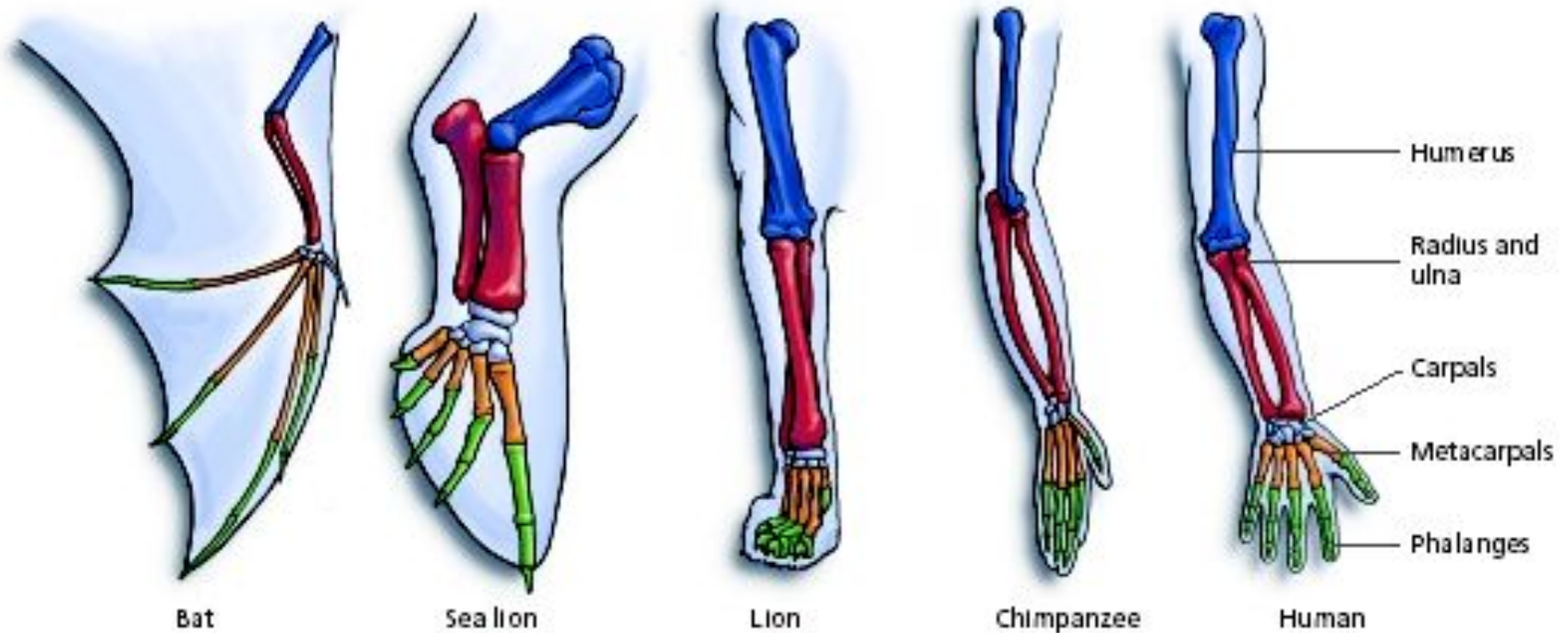
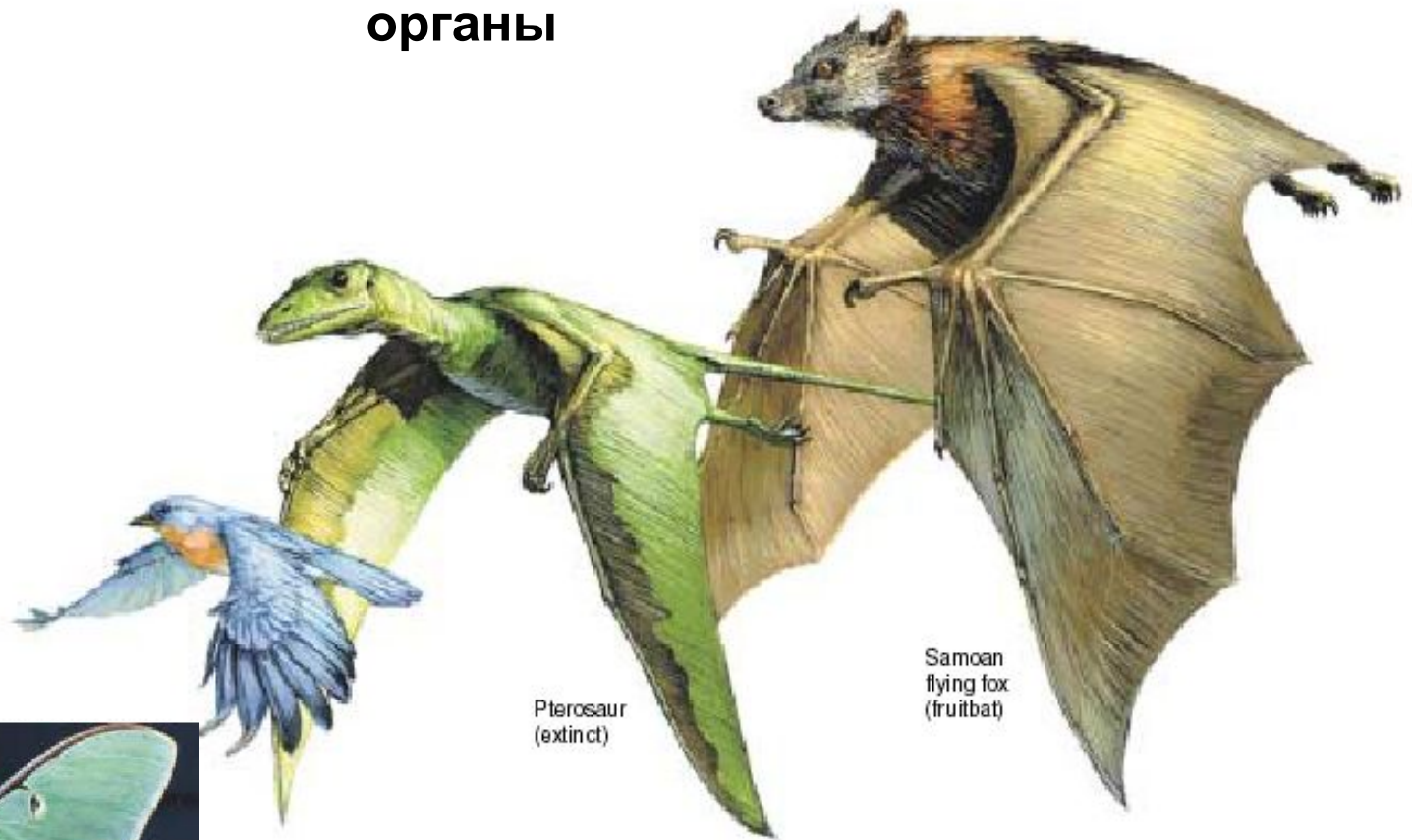


Figure 8.8 Homology of mammal forelimbs. The bones in the forelimbs of these mammals are very similar, despite the fact that they are used for very different functions. Equivalent bones in each organism are shaded the same color. The similarity in basic bone structure may be evidence of shared origin.

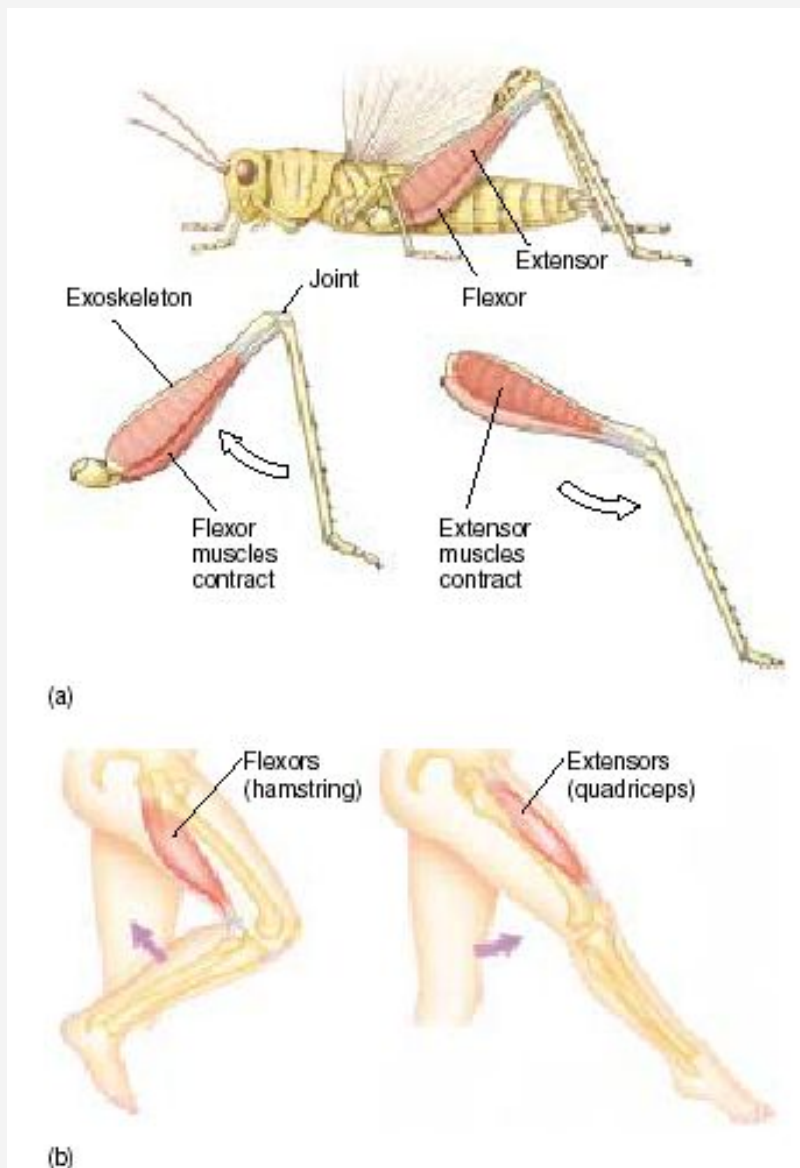
# Аналогичные органы

## Гомологичные органы



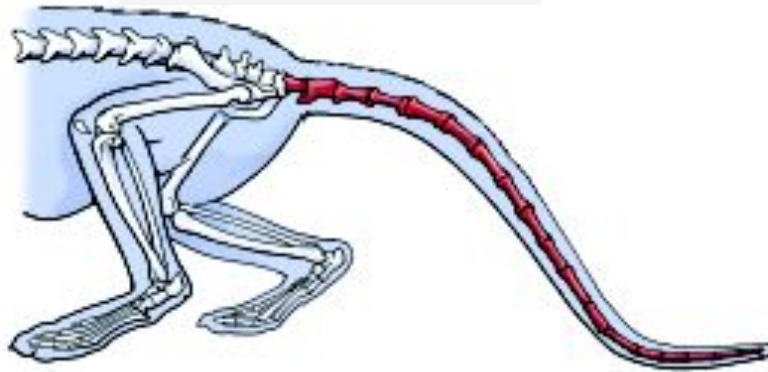


# Аналогичные органы



# Рудименты

(a) Tail



Vestigial trait in human

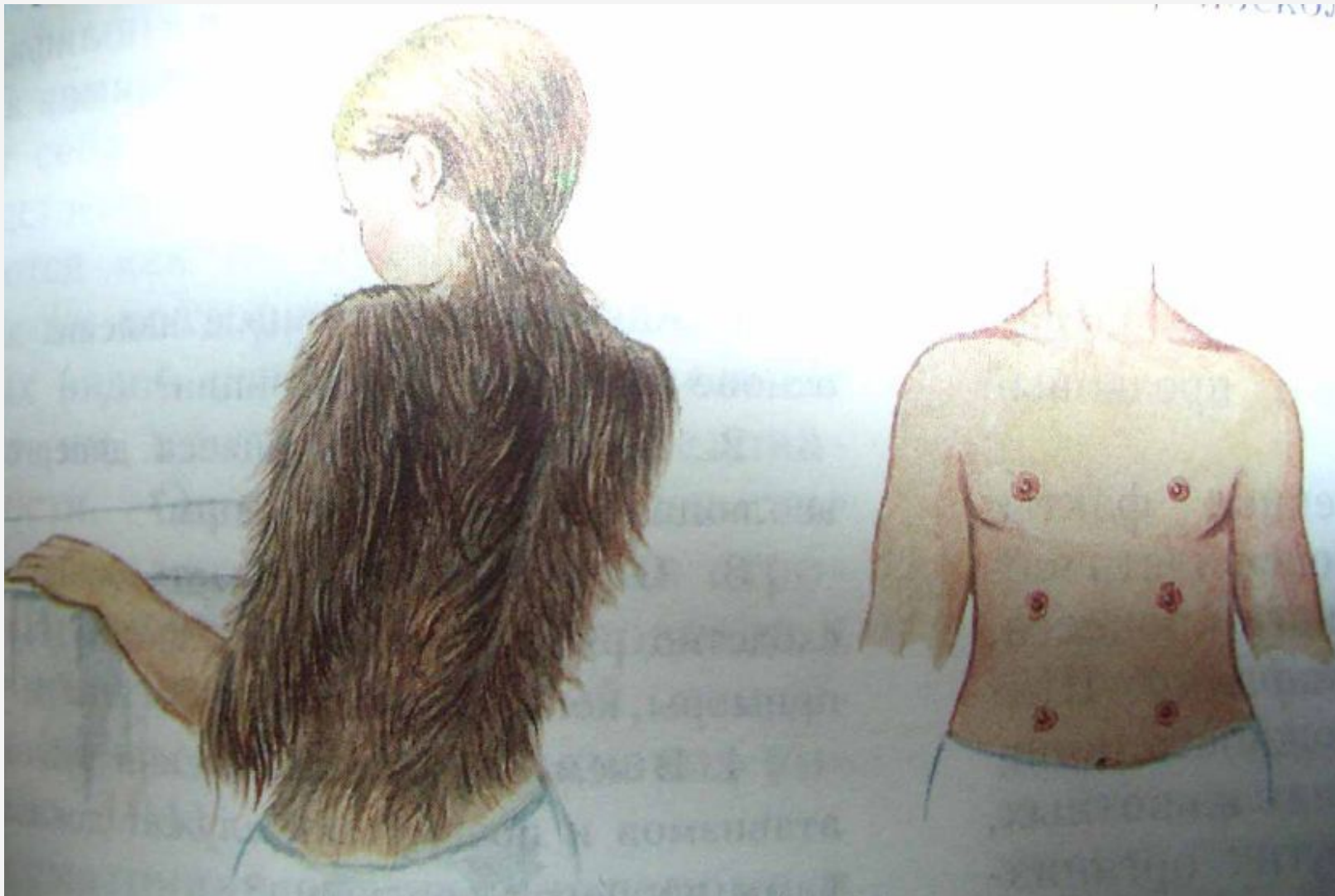


(b) Goosebumps

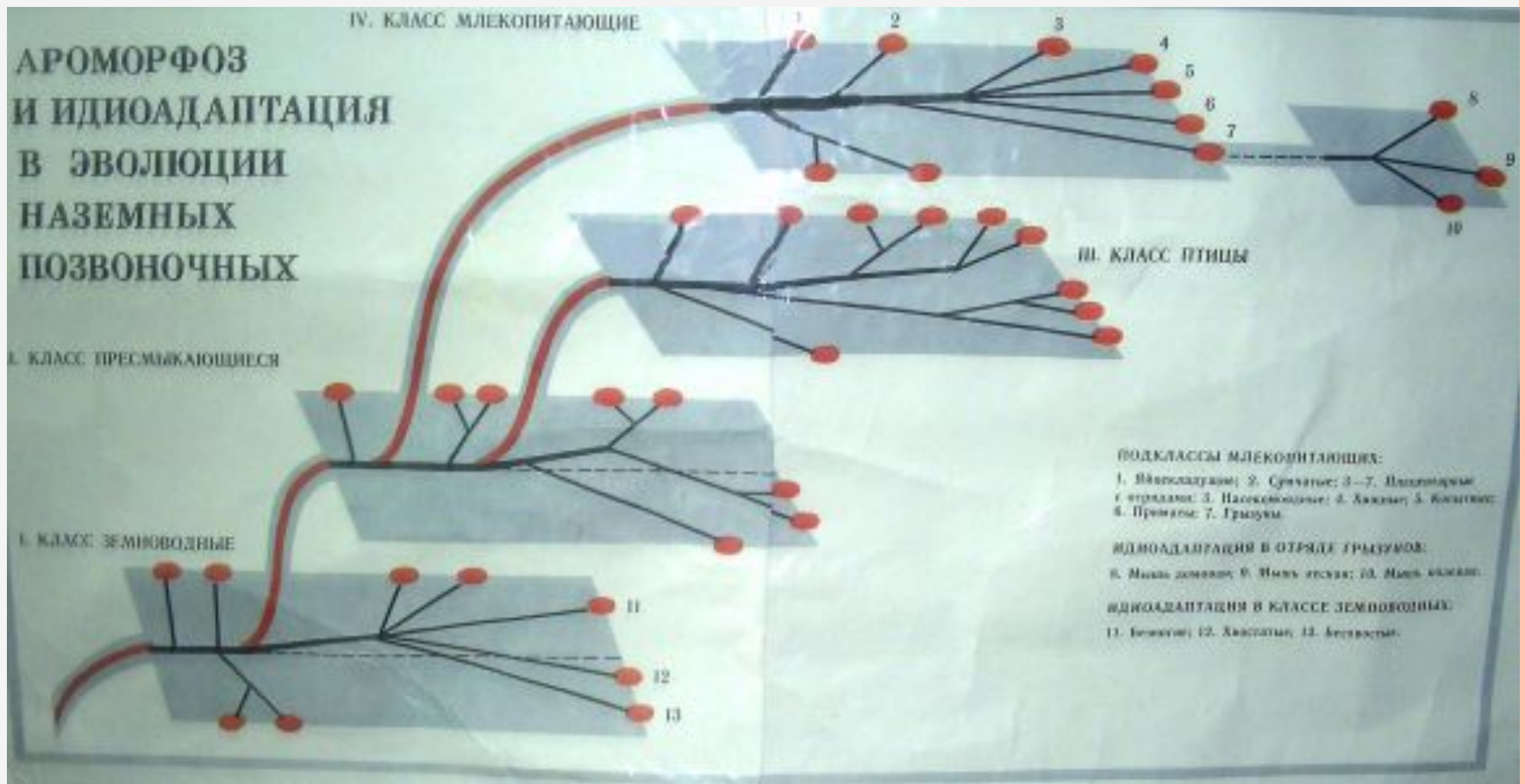


Figure 8.9 Vestigial traits reflect our evolutionary heritage. (a) Humans and other great apes do not have tails, but they do have a vestigial tailbone, which corresponds to the functional tailbone of a monkey. (b) The ability to elevate their fur helps many mammals seem bigger and provides increased insulation in cold conditions. The vestiges of this trait in humans appear as goosebumps, which arise under similar conditions of cold and intense emotion but serve no known function.

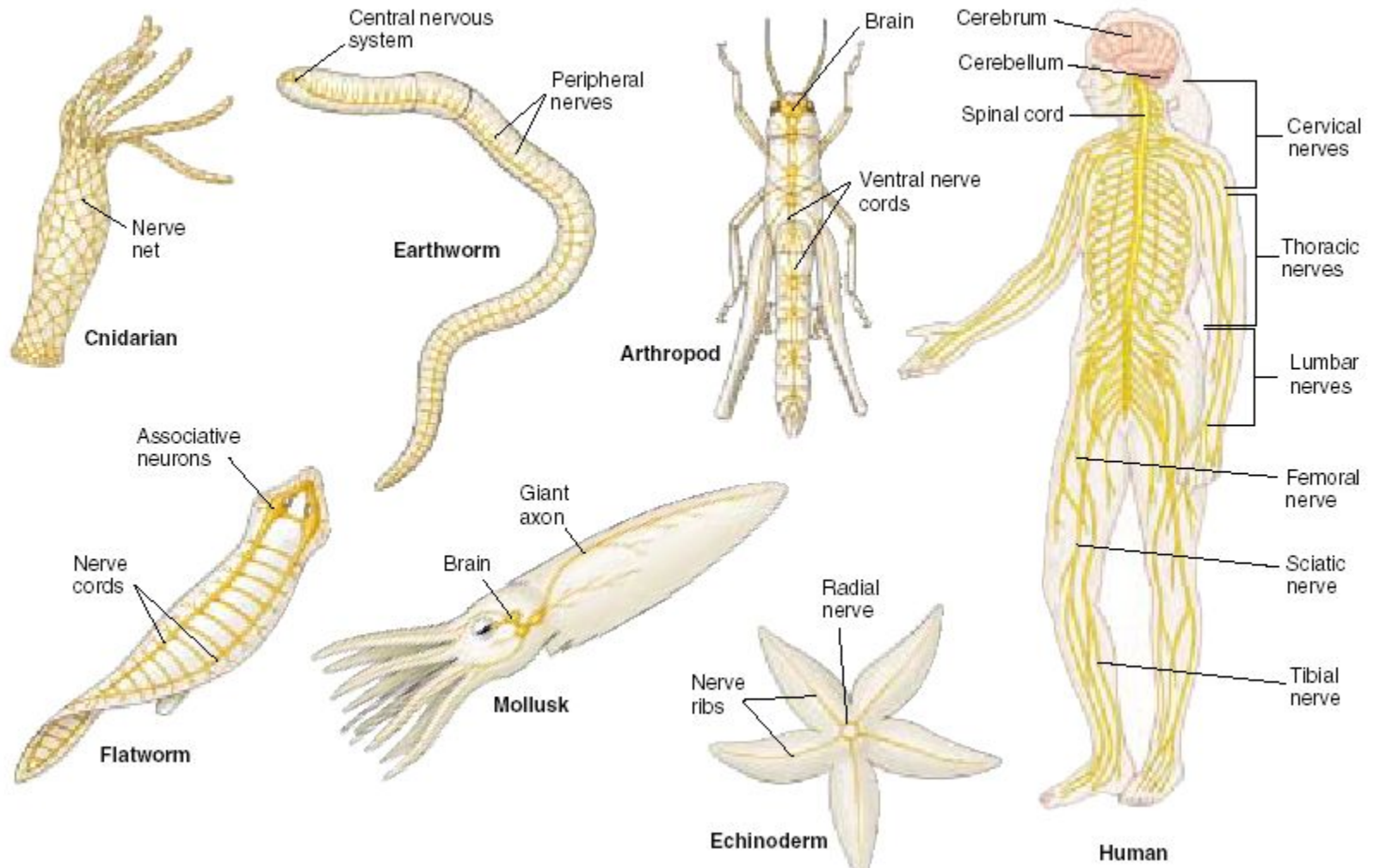
# Атавизмы

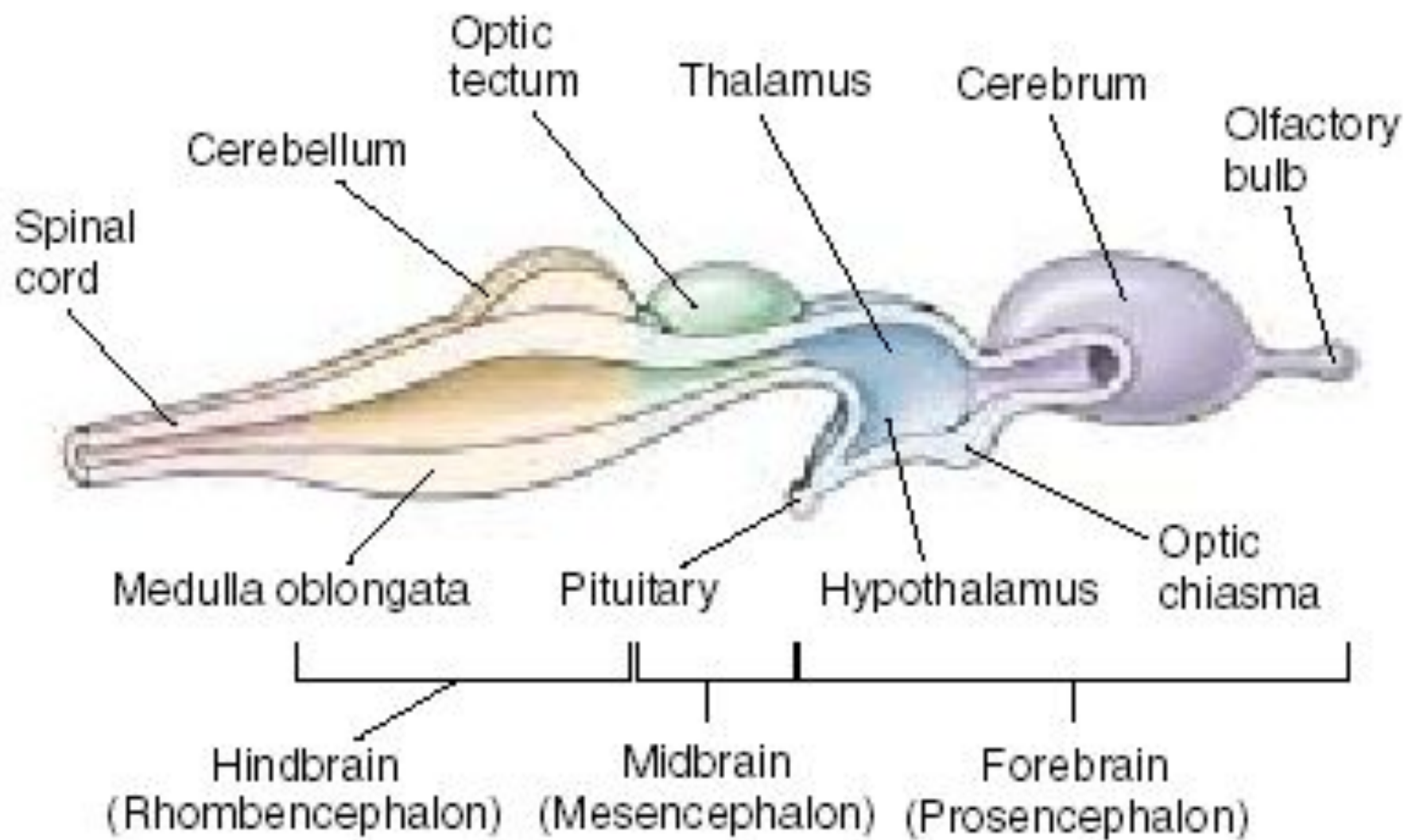


# Ароморфоз и идиоадаптация в эволюции наземных позвоночных



# Филогенез нервной системы хордовых







**Рыбы**



**Амфибии**



**Рептилии -**

**зауропсидный**

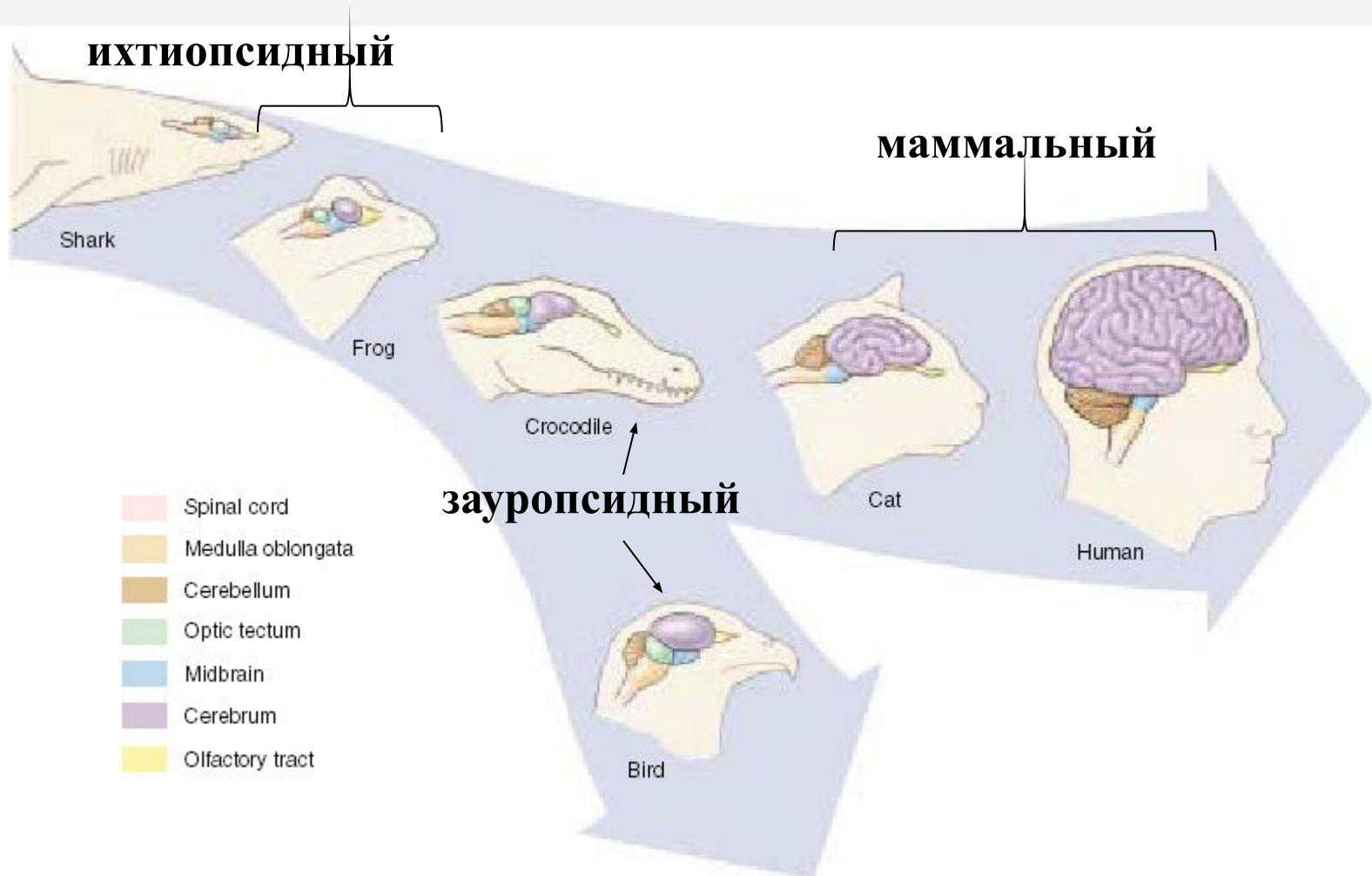
**ихтиопсидный**



**Млекопитающие -**

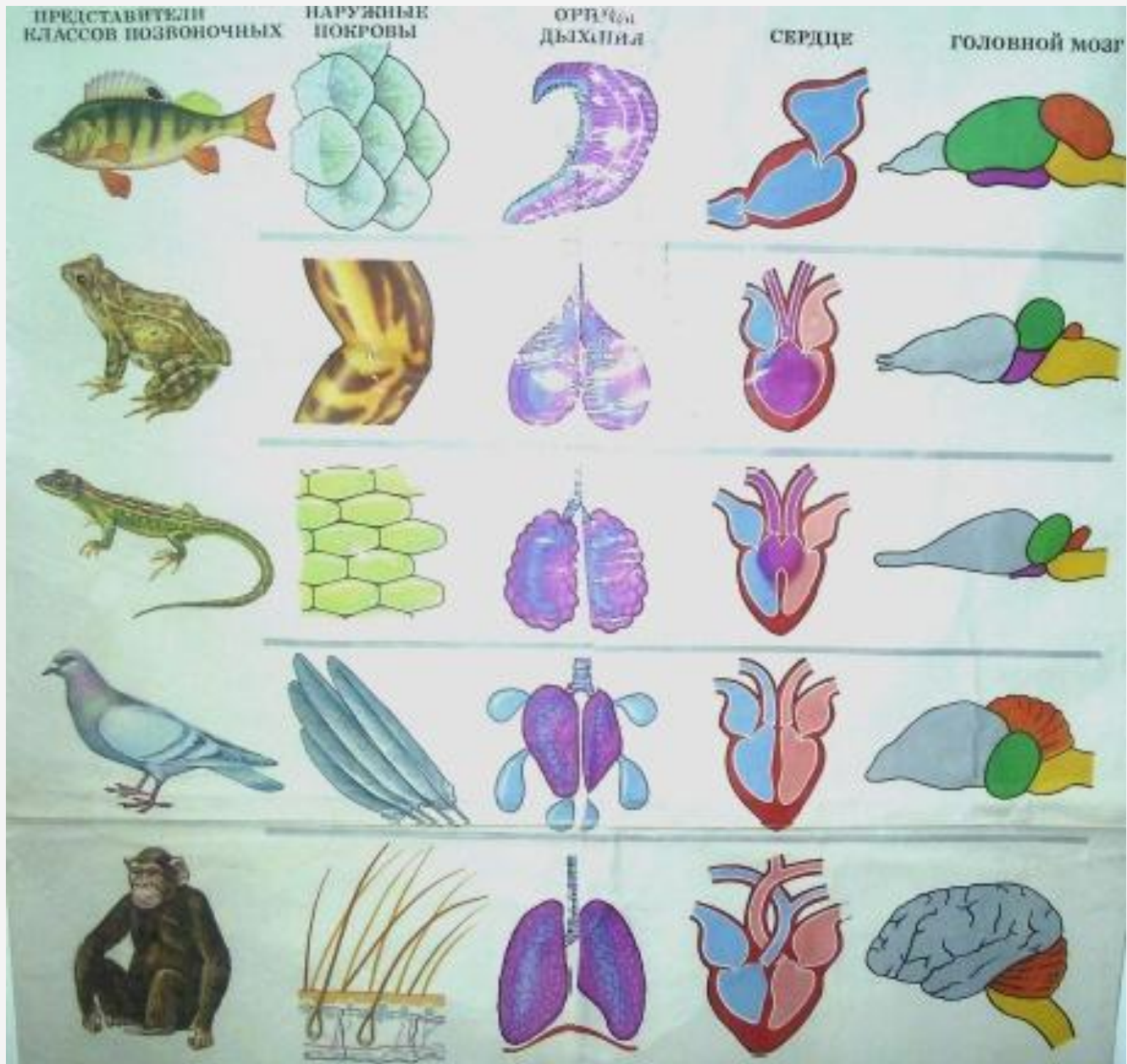
**маммальный**

# Эволюция ЦНС хордовых





# Эволюция органов у хордовых



## Прогрессивные направления филогенеза кожных покровов хордовых:


1. переход от однослойного эпидермиса к многослойному;
2. усложнение структуры дермы;
3. возникновение подкожно-жировой клетчатки;
4. усложнение строения желез, появление потовых, млечных, сальных желез и других производных кожи.



# Закономерности эволюционных преобразований скелета

Хордовые животные характеризуются наличием внутреннего скелета, который подразделяется на осевой скелет, скелет головы и скелет конечностей.

## Прогрессивные направления эволюции скелета хордовых:

1. замена хорды на позвоночник, дифференцировка позвоночного столба на отделы, формирование грудной клетки;
  2. замена первичных (хрящевых) челюстей на вторичные (костные);
  3. формирование поясов конечностей, подвижное прикрепление скелета свободной конечности к поясу конечностей, формирование пятипалой конечности наземного типа;
- 

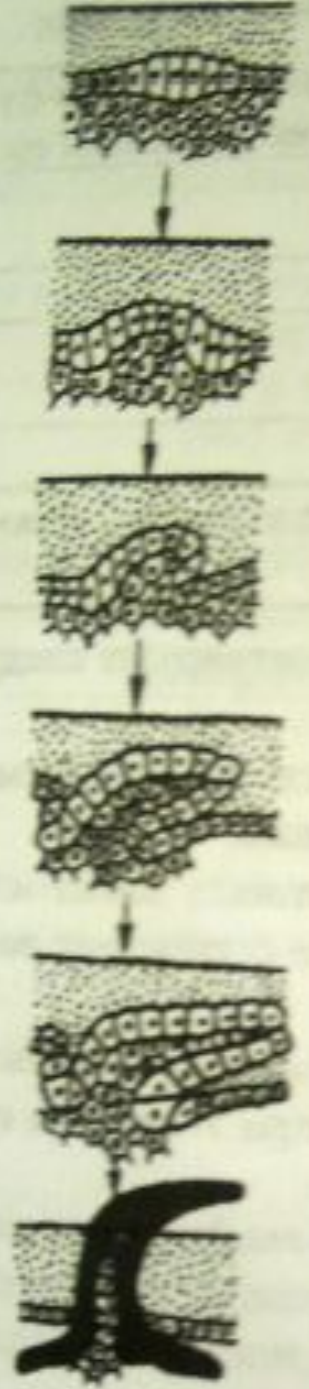
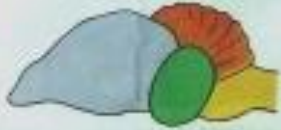
ПРЕДСТАВИТЕЛИ  
КЛАССОВ ПОЗВОНОЧНЫХ

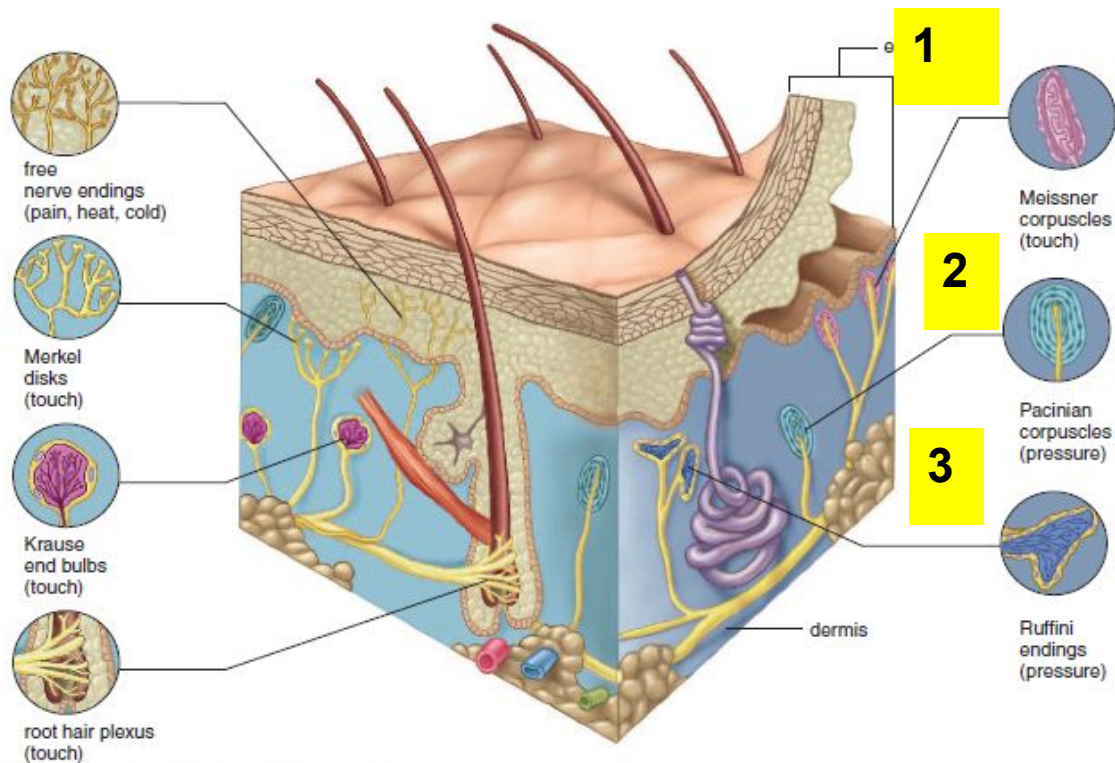
НАРУЖНЫЕ  
ПОКРОВЫ

ОРГАНЫ  
ДЫХАНИЯ

СЕРДЦЕ

ГОЛОВНОЙ МОЗГ





**Figure 14.4 Sensory receptors in human skin.**

The classical view is that each sensory receptor has the main function shown here. However, investigators report that matters are not so clear-cut. For example, microscopic examination of the skin of the ear shows only free nerve endings (pain receptors), and yet the skin of the ear is sensitive to all sensations. Therefore, it appears that the receptors of the skin are somewhat, but not completely, specialized.

**Строение кожи млекопитающих: 1 – эпидермис (1.1. – ороговеваяющий слой, 1.2. – ростковый слой), 2 – дерма (2.1. – сосочковый слой), 3 – подкожная жировая клетчатка, 4 - потовая железа, 5 – нервные окончания, 6 - волос, 7 – сальная железа, 9 – волосяная мышца**

