

# Лекция 11с

Кафедра биологии с  
экологией и курсом  
фармакогнозии

## Филогенез систем органов ПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ

Доцент  
ДЕГЕРМЕНДЖИ Н.Н.



*Единое древо жизни*

# ВОПРОСЫ

- Предпосылки эволюционных преобразований органов
- Принципы эволюции органов
- Соотношение корреляций и координаций
- Аномалии и пороки развития

# **Онтогенетические корреляции**

**Геномные**

**Морфогенетические**

**Эргонтические**

# **Филогенетические координации**

**Топографические**

**Динамические**

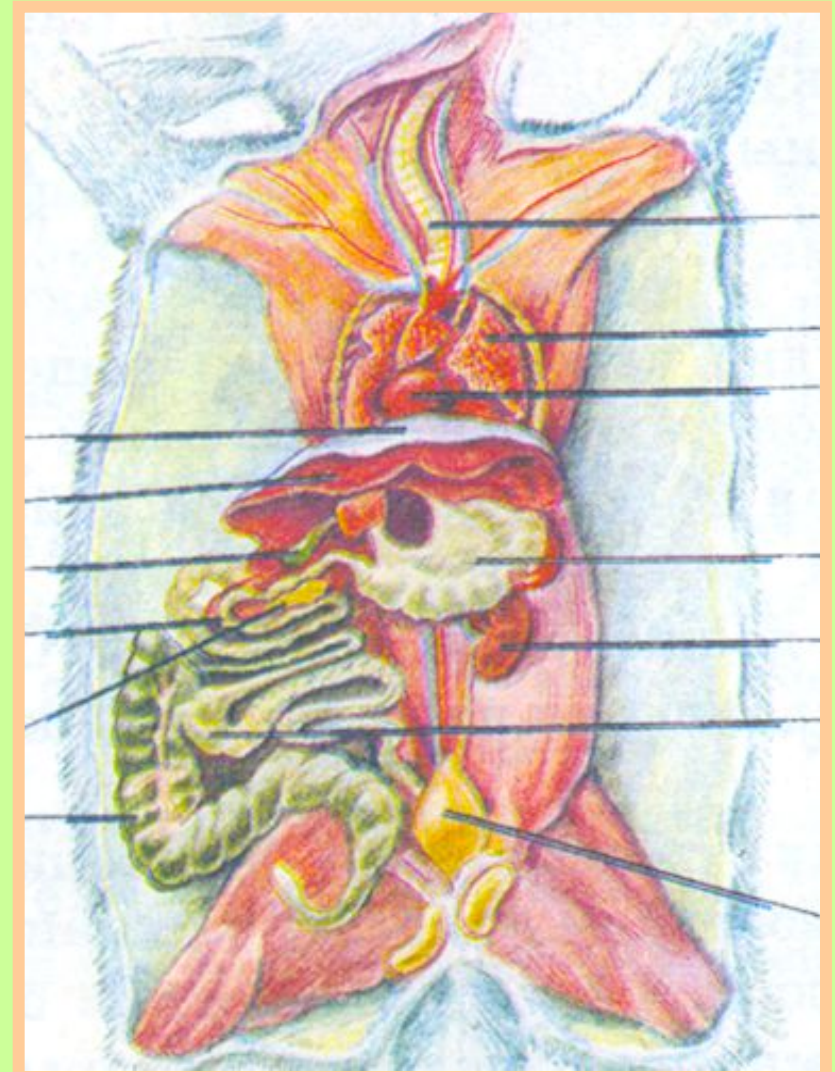
**Биологические**

**Координации – это сопряженное изменение органов в историческом развитии**

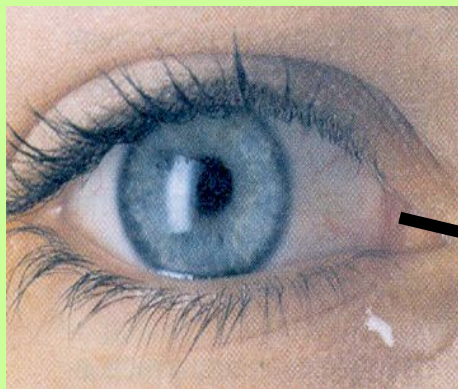
**Топографические координации–  
пространственные связи**

органов, согласованно меняющихся в процессе филогенеза, но **не объединенные единой функцией**  
(А.Н.Северцов)

# Соотношение размеров и расположение органов в полости тела

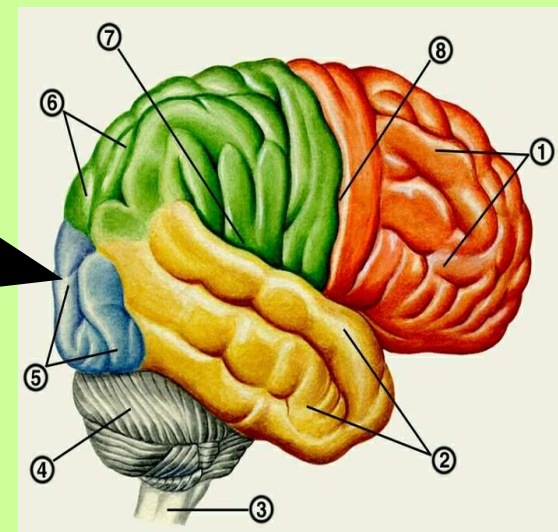


# Динамические координации- изменение в процессе филогенеза функционально связанных между собой органов и систем



Рецепторы  
сетчатки глаза

Затылочная область  
коры больших  
полушарий



**Биологические координации –**  
эволюционные изменения в *органах*,  
которые непосредственно не  
*связаны между собой*  
*корреляциями*



**Координации** складываются  
*исторически* как  
**приспособительная норма**  
**вида**

Все типы координаций характеризуются  
**высокой степенью устойчивости**

Высокая степень устойчивости  
**контролируется**  
**онтогенетическими корреляциями**



**Онтогенетические корреляции** – это наличие функциональной и структурной взаимосвязи между структурами развивающегося организма

**Геномные корреляции** - связаны с взаимодействием и сцеплением генов

# Аномалии и пороки развития

**Атавизмы** - признаки, в норме не встречающиеся, но присутствующие у отдаленных предков (причины: *мутации регуляторных генов* )

**Анцестральные или атавистические пороки развития**

**Механизмы:**



# Аномалии и пороки развития

## Аллогенные аномалии

```
graph TD; A[Аллогенные аномалии] --> B[В основе их лежат генетические дефекты]; A --> C[Филогенетические аномалии]; A --> D[встречаются одновременно у ряда родственных организмов, являются выражением закона гомологических рядов];
```

В основе их лежат генетические дефекты

Филогенетические аномалии

встречаются **одновременно** у ряда **родственных организмов**, являются выражением закона гомологических рядов

# Мочевыделительная система

Пути эволюции:

1. Последовательная смена трех **типов почек**: Pronephros – Mesonephros – Metanephros;

2. Увеличение **выделительной поверхности**

# Мочевыделительная система

## Совершенствование

3. Элементарной функциональной единицы почек – нефрона;

4. **Механизмов**, стимулирующих обратное всасывание воды;

5. Закладки, развития и дифференцировки **выделительных протоков**.

- Предпочка - **Pronephros**
- Нефрон начинается воронкой с ресничками по краю.
- Выделительный каналец короткий и прямой.
- Сосудистый клубочек **не** связан с выделительным канальцем.
- Сосудистый клубочек находится в выемке **целома**.

- **Первичная почка - Mesonephros**
- Нефрон сохраняет воронку.
- В стенке выделительного канала формируется капсула Шумлянскогo с крупным сосудистым клубочком (мальпигиево тельце).
- Выделительный канал удлиняется

- **Вторичная почка - Metanephros**
- Нефрон начинается с капсулы Шумлянско-Боумена
- Воронка редуцирована
- Имеются дистальный и проксимальный извитые отделы канальца.
- Формируется петля Генле



**Мочеточник предпочки  
(пронефрический  
канал)**

**Мюллеров канал  
(парамезонефральный)**

**Вольфов канал  
(мезонефральный)**

***Низшие позвоночные***

# Анамнии - самец



Преобразование **Вольфова канала** (мезонефральный)

Функция смешанная:

мочеточника и семяпровода

Преобразование **Мюллерова канала**

(парамезонефральный):

редуцирован

# Анамнии - самка



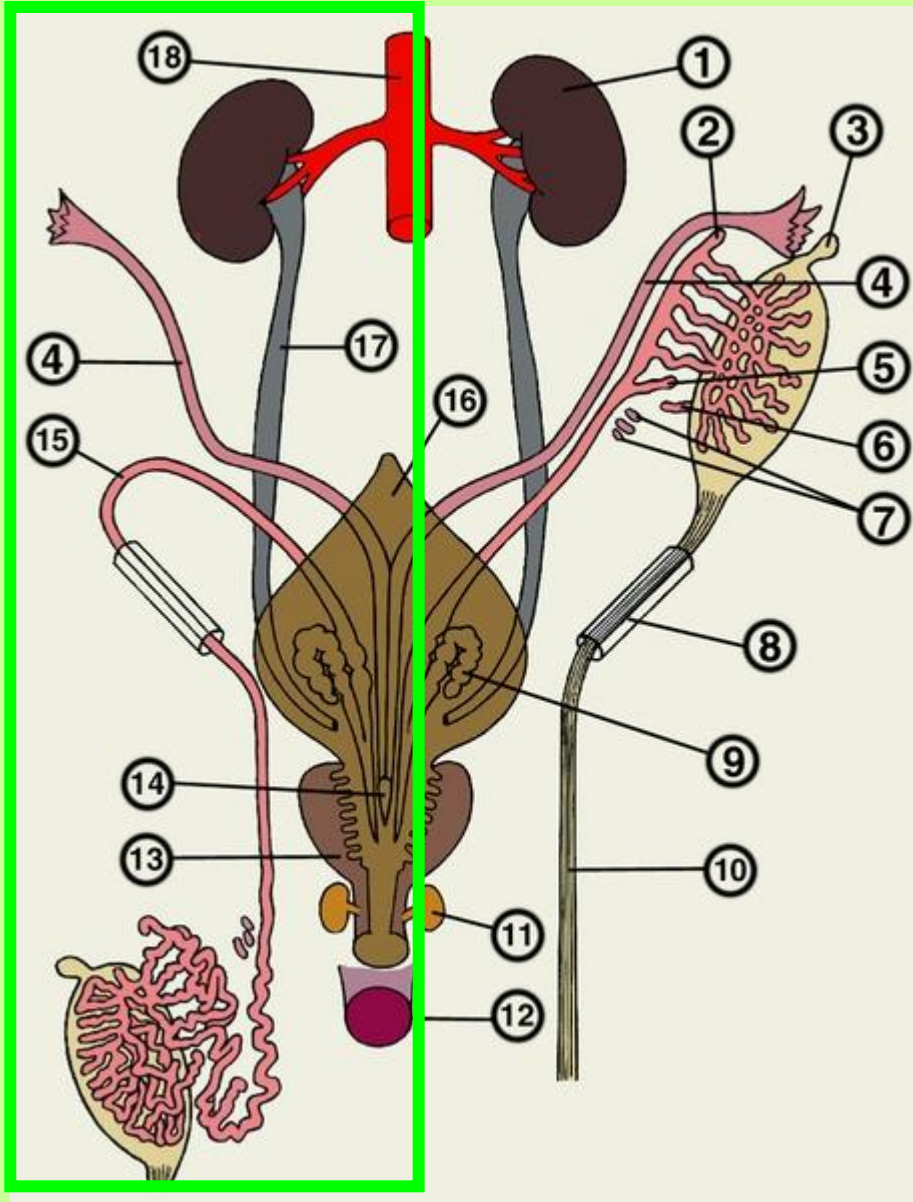
Рис. 206. Органы размножения и выделения самки лягушки

Преобразование  
**Вольфова** (мезонефральный)  
канала

Функция : ТОЛЬКО  
мочеточника

Преобразование  
**Мюллера**

(парамезонефральный ) **канала:**  
яйцевод



# Амниоты – самец

**1- почка  
(метанефрос);**

**4-парамезонефральный  
проток (Мюллеров -  
редуцируется);**

**15- мезонефральный  
проток – в семяпровод;**

**17— мочеточник  
(формируется заново)**

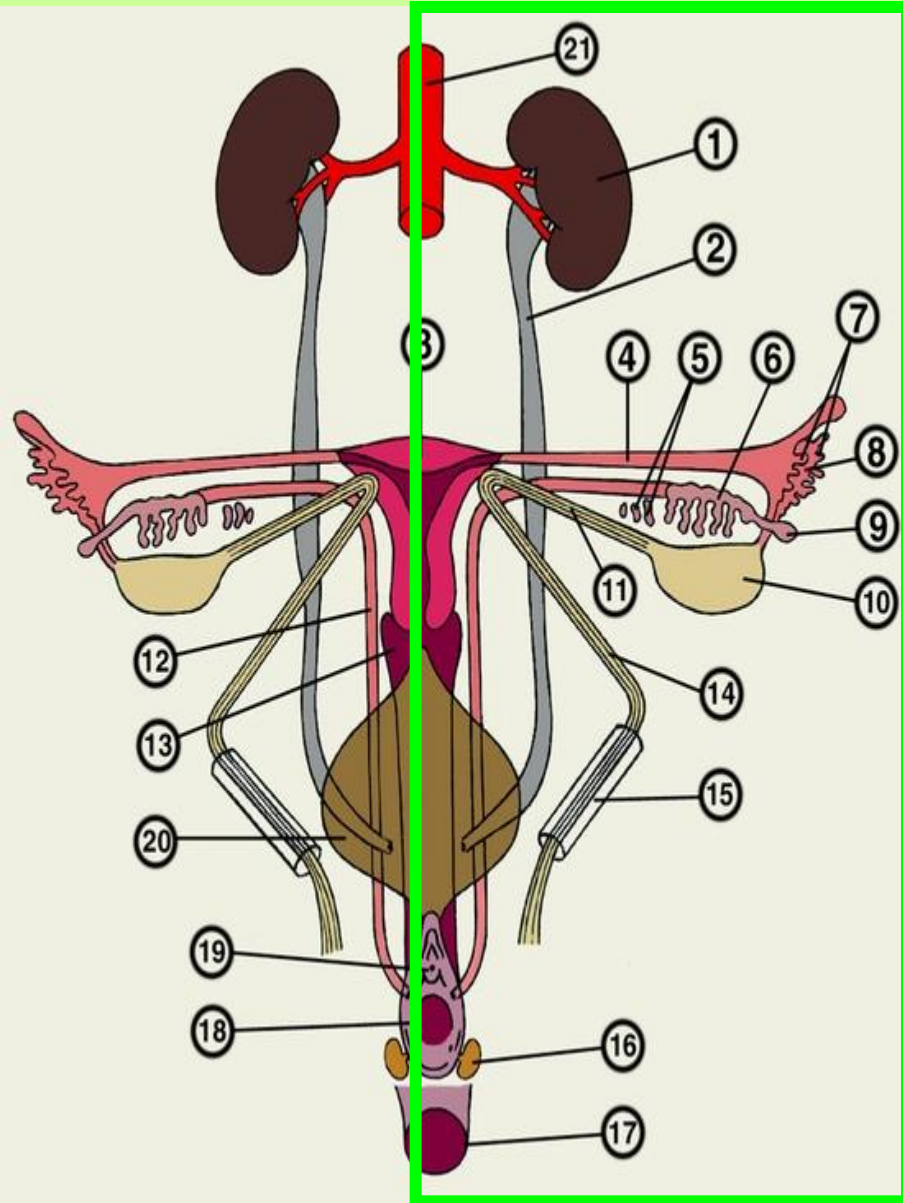
# Амниоты – самка

1— почка;

2— мочеточник  
(формируется заново);

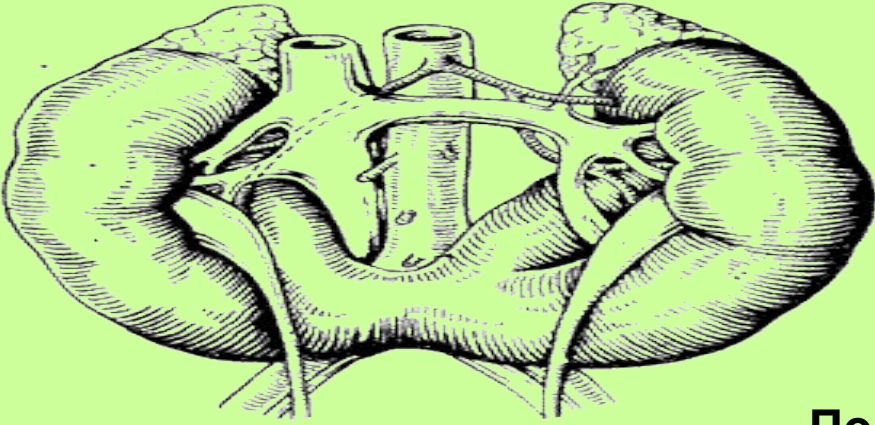
12— мезонефральный  
проток (редуцируется);

20— мочевого пузыря

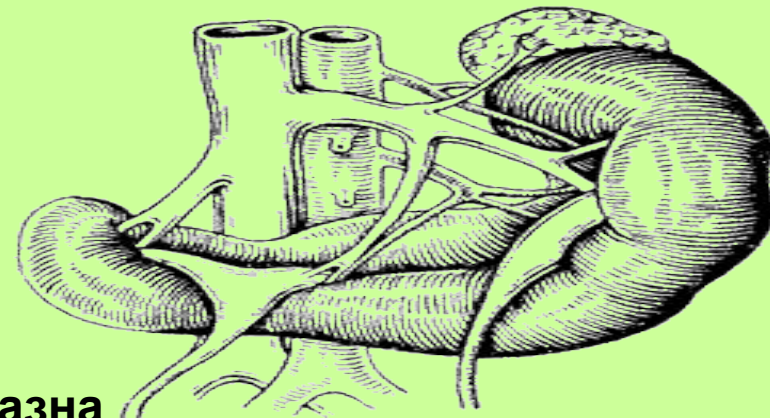


# Онтофилогенетически обусловленные пороки выделительной системы

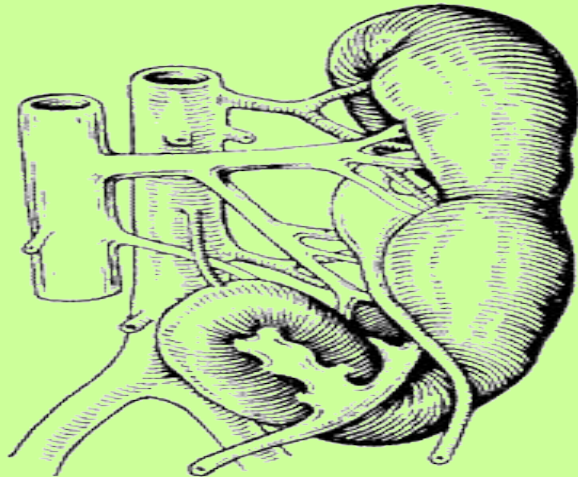
- **аномалии количества** (агенезия, аплазия, добавочная почка)
- **аномалии положения:**
  - дистопия
  - сращение почек
  - подковообразная почка
- **аномалии структуры** (простая киста почки, поликистоз почки)



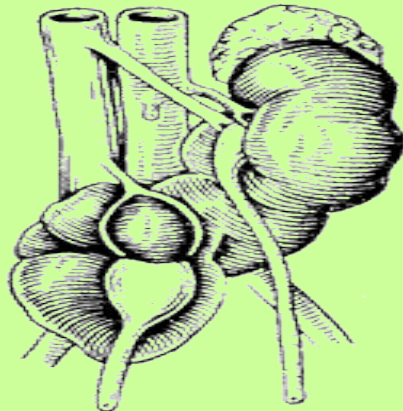
Подковообразная почка



Дистопия почки



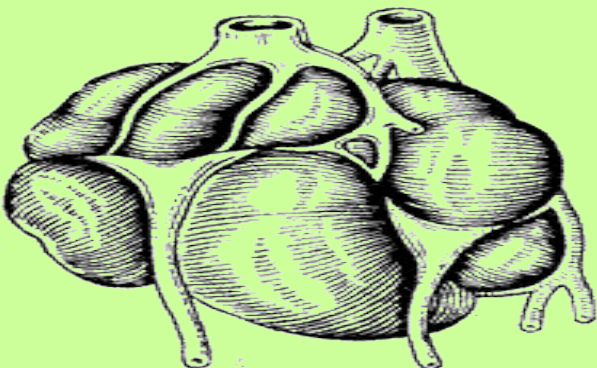
Гипоплазия почки



Губчатая почка

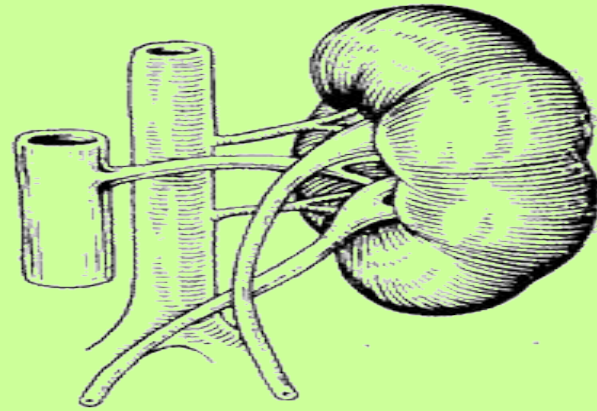
Поликистоз почек

Солидарные кисты почек



•Схема пороков развития почек

по М. Бределю.



# Направления эволюционных преобразований

- **Субституция** (смена почек)
- **Полимеризация** однородных структур (увеличение числа нефронов)
- **Усиление** главной функции (фильтрация крови)
- **Разделение** функций (формирование яйцевода и семяпровода)



# Пути преобразования половой системы

- Усиление связи с выделительной системой
- Переход от наружного оплодотворения к внутреннему
- Морфологическое усложнение полового аппарата
- Специализация половых желез

# Пути эволюции нервной системы позвоночных

- Дифференцировка нервной трубки на **головной и спинной** мозг.
- Преобразование переднего отдела нервной трубки: от 3 мозговых пузырей к 5 мозговым пузырям к **5 отделам головного мозга**.
- Прогрессивные усложнения 5 основных отделов головного мозга.

# Пути эволюции нервной системы позвоночных

- Появление изгибов, приводящих к формированию объемной системы.
- Увеличение количества нервных клеток и массы мозга.
- Увеличение объема **крыши мозга** по отношению **ко дну**.

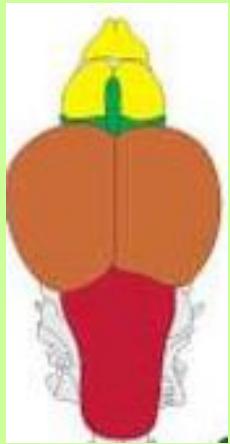
# Пути эволюции нервной системы позвоночных

- возникновение и совершенствование **коры переднего мозга**, формирование борозд и извилин.
- Увеличение количества контактов (синапсов) между нервными клетками.
- Смена типов мозга: ***ихтиопсидный*** - ***зауропсидный (стриарный)*** - ***мammальный (мammалийный)***.

# Пути эволюции нервной системы позвоночных

- установление непосредственной **связи между передним и спинным мозгом.**
- усложнение **восходящих путей** среднего мозга.
- увеличение **числа черепно-мозговых нервов.**
- дифференцировка периферической н. с.

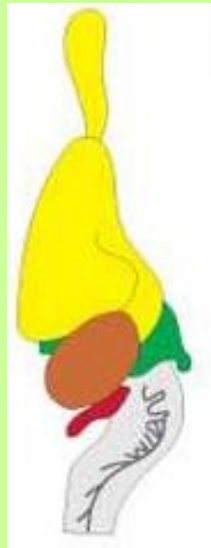
# Эволюция нервной системы ПОЗВОНОЧНЫХ



РЫБЫ



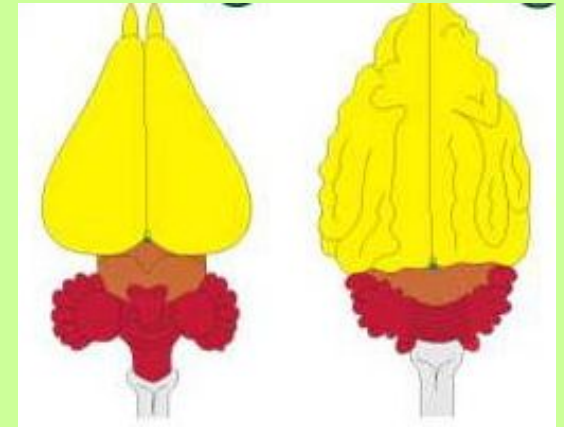
ЗЕМНОВОДНЫЕ



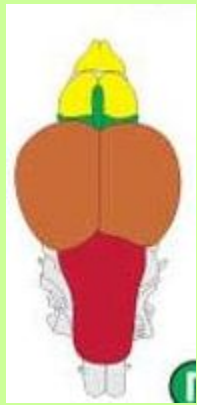
РЕПТИЛИИ



ПТИЦЫ



МЛЕКОПИТАЮЩИЕ

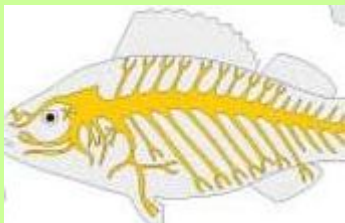


## Костные рыбы

Тип мозга – **ИХТИОПСИДНЫЙ**  
Ведущий отдел – **СРЕДНИЙ И  
МОЗЖЕЧОК**

Передний мозг **НЕ** разделен на полушария, **НЕ** содержит на крыше клеточных элементов, функция – только обонятельный центр

**10 пар** черепно-мозговых нервов  
**1 изгиб** – в области **среднего** мозга



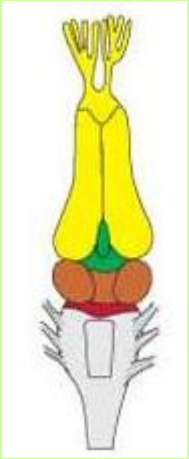
# ЗЕМНОВОДНЫЕ

Тип мозга – **ИХТИОПСИДНЫЙ**

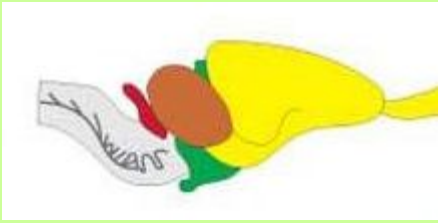
Ведущий отдел – **СРЕДНИЙ**

Передний мозг разделен на два полушария, функция – обонятельный центр

**10 пар** черепно-мозговых нервов







# РЕПТИЛИИ - ПРЕСМЫКАЮЩИЕСЯ

Тип мозга –ЗАУРОПСИДНЫЙ

Ведущий отдел – ПЕРЕДНИЙ – ДНО

(СТРИАРНЫЕ ИЛИ ПОЛОСАТЫЕ ТЕЛА)

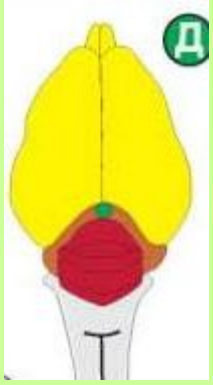
ПОЯВЛЯЮТСЯ ЗАЧАТКИ КОРЫ

(латеральные и медиальные участки)

12 пар черепно-мозговых нервов

Появляется 2 изгиб – в области

продолговатого мозга (затылочный)



# ПТИЦЫ

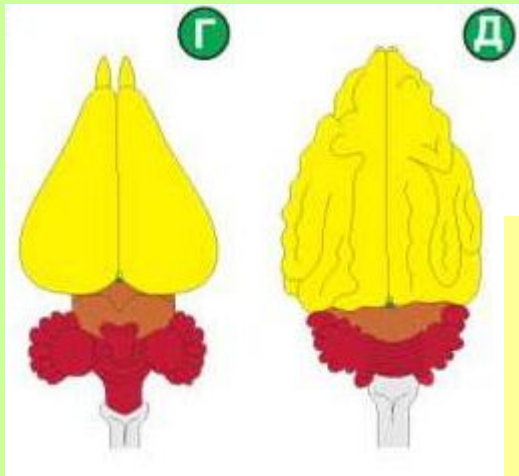
Тип мозга –ЗАУРОПСИДНЫЙ  
(СТРИАРНЫЙ)

Ведущий отдел – ПЕРЕДНИЙ – ДНО  
(СТРИАРНЫЕ ИЛИ ПОЛОСАТЫЕ  
ТЕЛА)

**КОРА ТОНКАЯ (ГИПЕРСТРИАТУМ)**

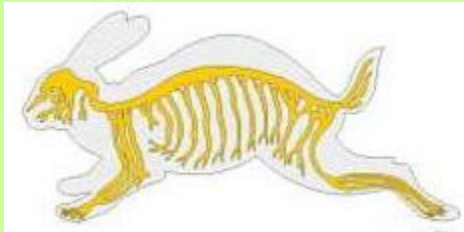
**Мощно развиты зрительные доли  
среднего мозга, мозжечок**





# Млекопитающие

Тип мозга – **МАММАЛЬНЫЙ**  
Ведущий отдел – **ПЕРЕДНИЙ –**  
**КОРА ПОЛУШАРИЙ**



Мозжечок включает червь и  
два полушария  
Появляется 3 изгиб – в  
области Варолиева моста  
(мостовой)

# Главные преобразования НС

- **Усиление** координирующей функции (преобразования нейронов)
- **Субституция** (смена типов мозга)
- **Расширение** функций (новые центры, ВНД)
- **Смена** функций (передний, средний мозг)
- **Гетерохрония** (передний)

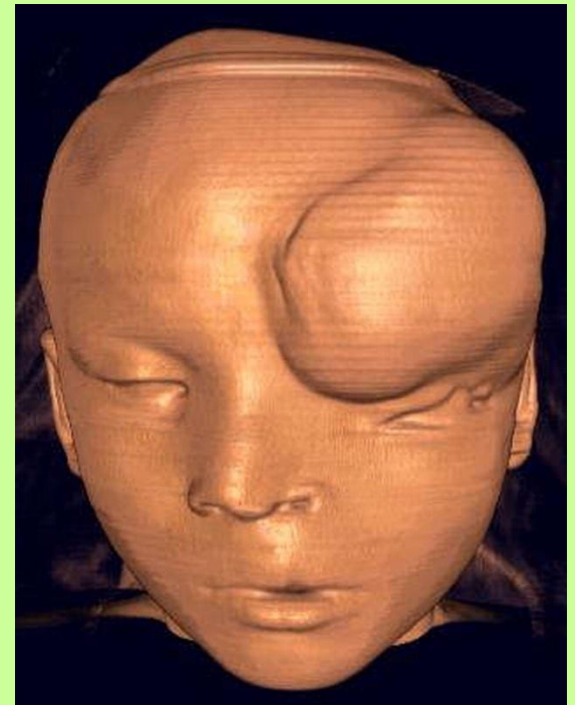
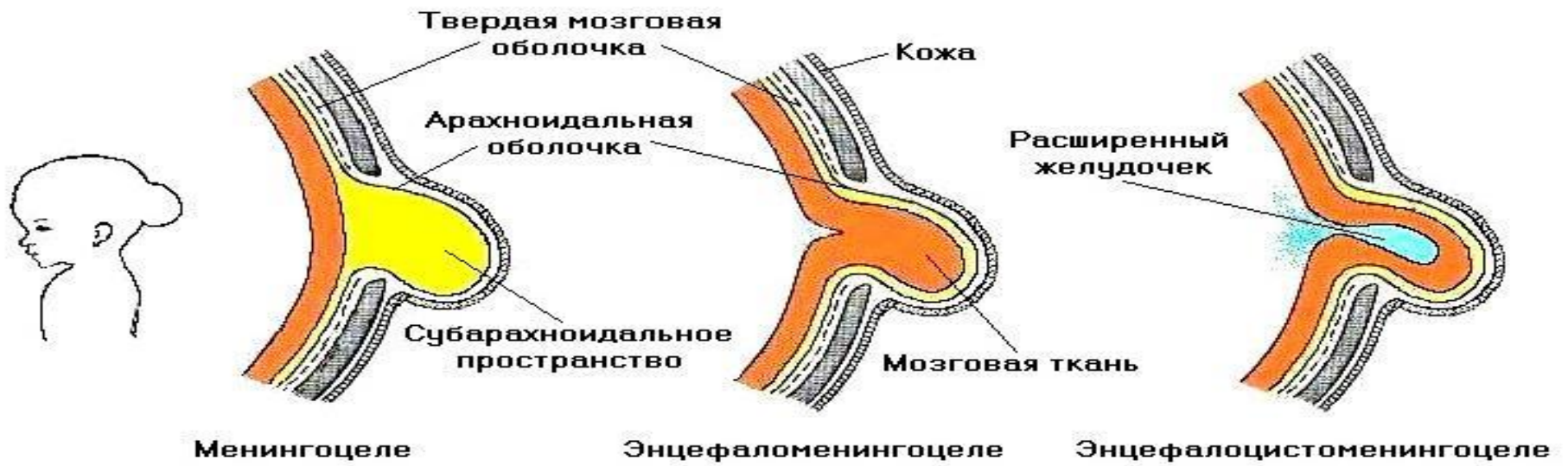
# Обусловленные онтофилогенетически пороки ЦНС

Механизм возникновения – рекапитуляция.

- - отсутствие дифференцировки на 2 полушария, недоразвитие коры (прозэнцефалия), порок формируется на 4 неделе эмбриогенеза, несовместим с жизнью.

# Обусловленные онтофилогенетически пороки ЦНС

- - **неполное деление на полушария**
- - **отсутствие полушарий при сохранении черепа**
- - **нарушение дифференцировки коры (агирия)**
- - **ихтиопсидный, зауропсидный типы головного мозга и др.**



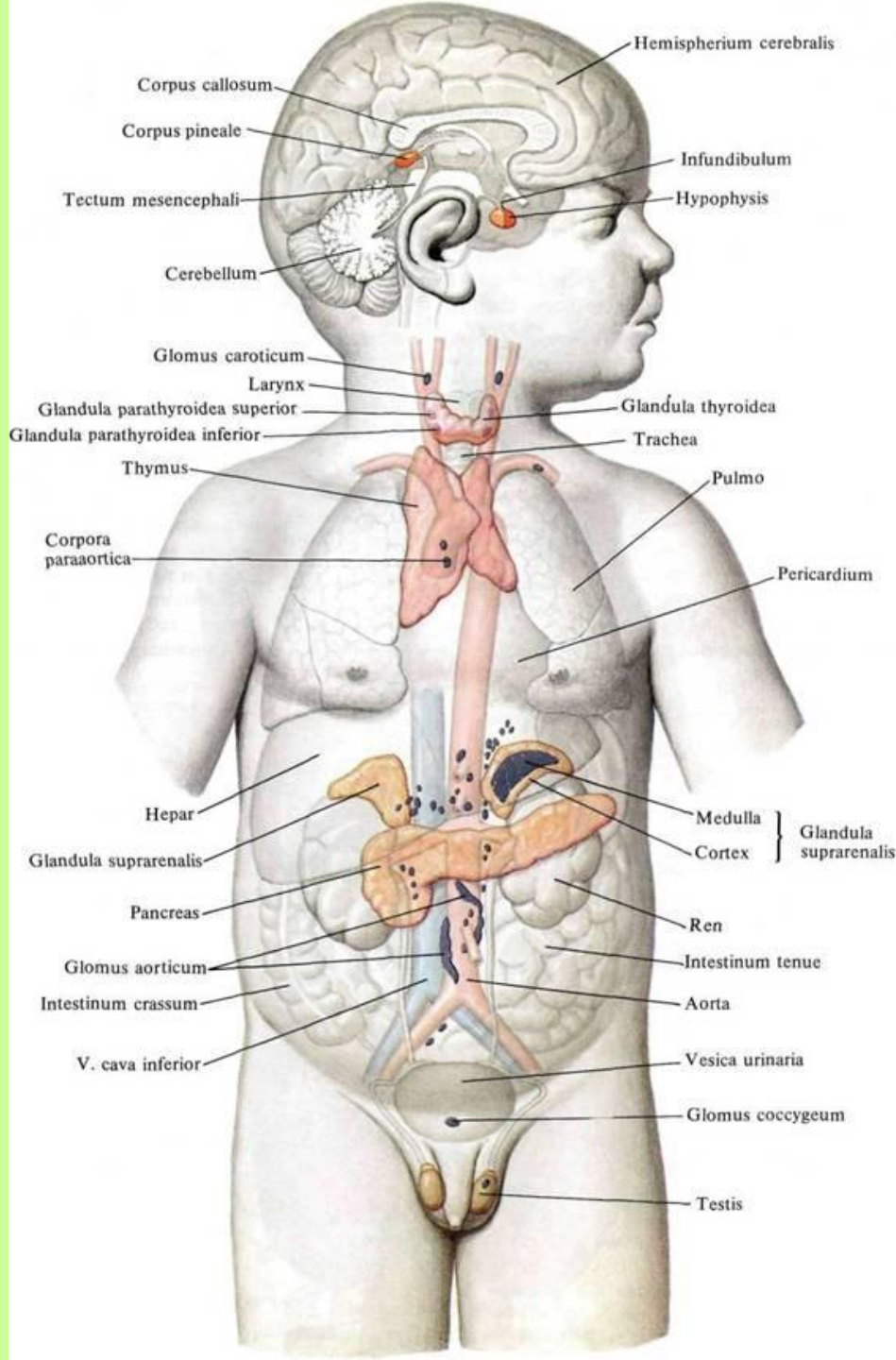
# Филогенез эндокринной системы (ЭС)

- Появление **новых элементов** тканей, органов, химических соединений- **усложнение строения**
- Усиление регуляторной и **интегрирующей функций**
- **Олигомеризация** (надпочечники, тимус)
- **Гетеротопия** ((щитовидная, гипофиз)



# Филогенез эндокринной системы (ЭС)

- **Централизация ЭС**
- **Концентрация ЭС**
- **Ассоциация ЭС**
- **Изменение и расширение функций гормонов**
- **Совершенствование связи с НС и иммунной системами**



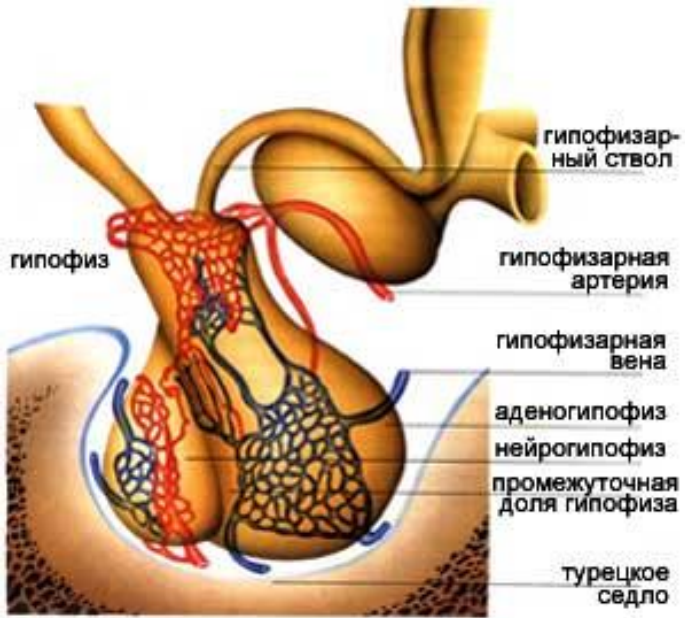
# Эндокринная система:

Пространственное разнесение в организме желез;

Действие на удаленные от ЭС органы;

Высокая биологическая активность гормонов

Специфичность гормонов



# Гипофиз

**Гипофиз** - это небольшая железа, расположенная в основании черепа, в костном углублении- турецком седле.

**В передней доле** гипофиза - 6 тропных гормонов, стимулирующих другие эндокринные железы.

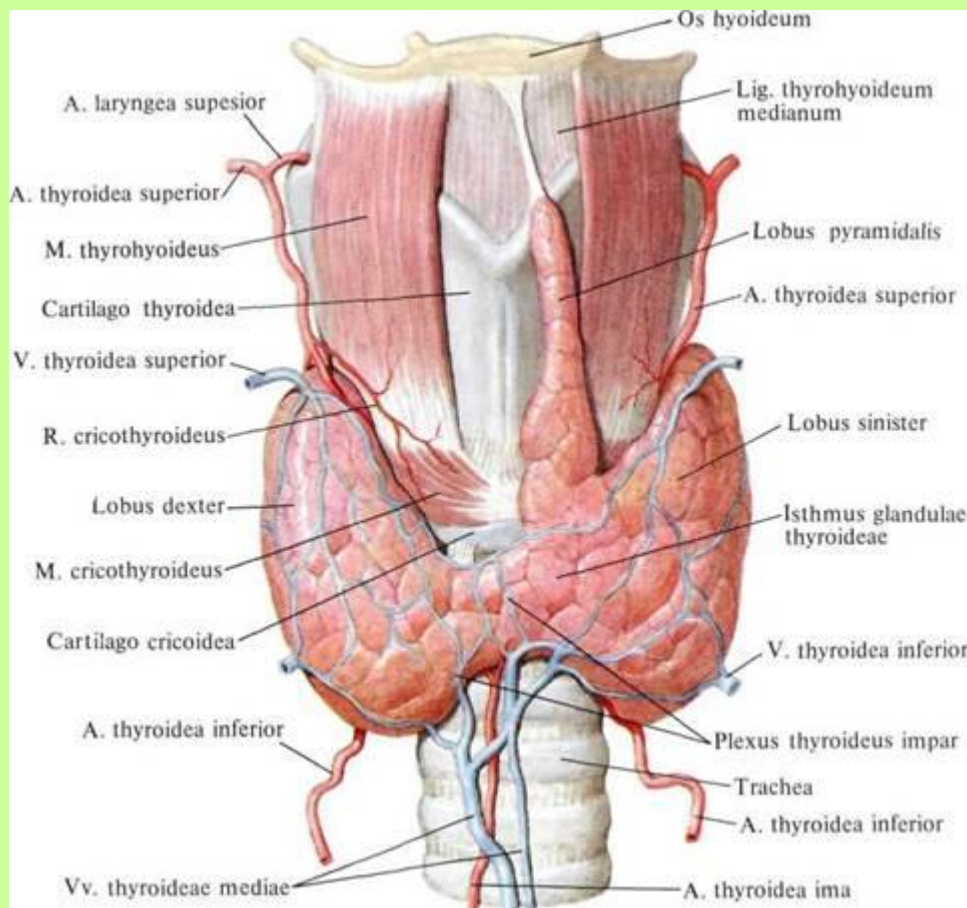
**Промежуточная доля** - меланостимулирующий гормон

**Задняя доля**, или нейрогипофиз - депо гормонов, синтезированных в гипоталамусе.

# Нарушение функции гипофиза



# Щитовидная железа



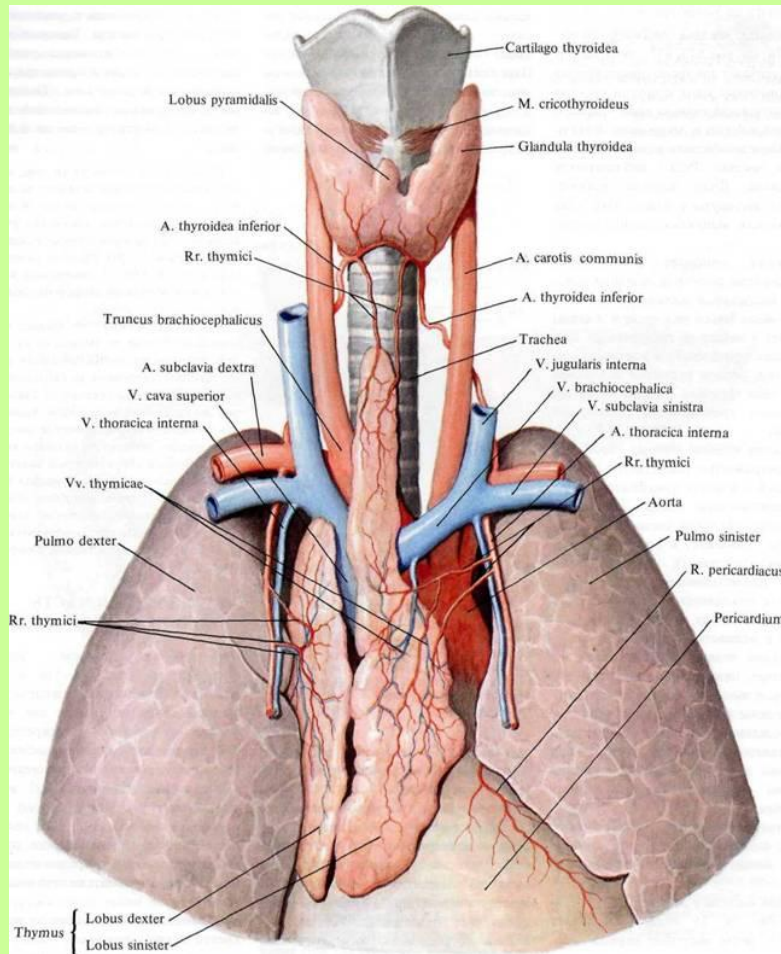
**Изначально-  
цельная структура, у  
костных – на левую  
и правую половины,  
состоящих из  
большого числа  
фрагментов;**

**У наземных-  
компактизация в две  
доли, у  
млекопитающих +  
добавочные дольки**



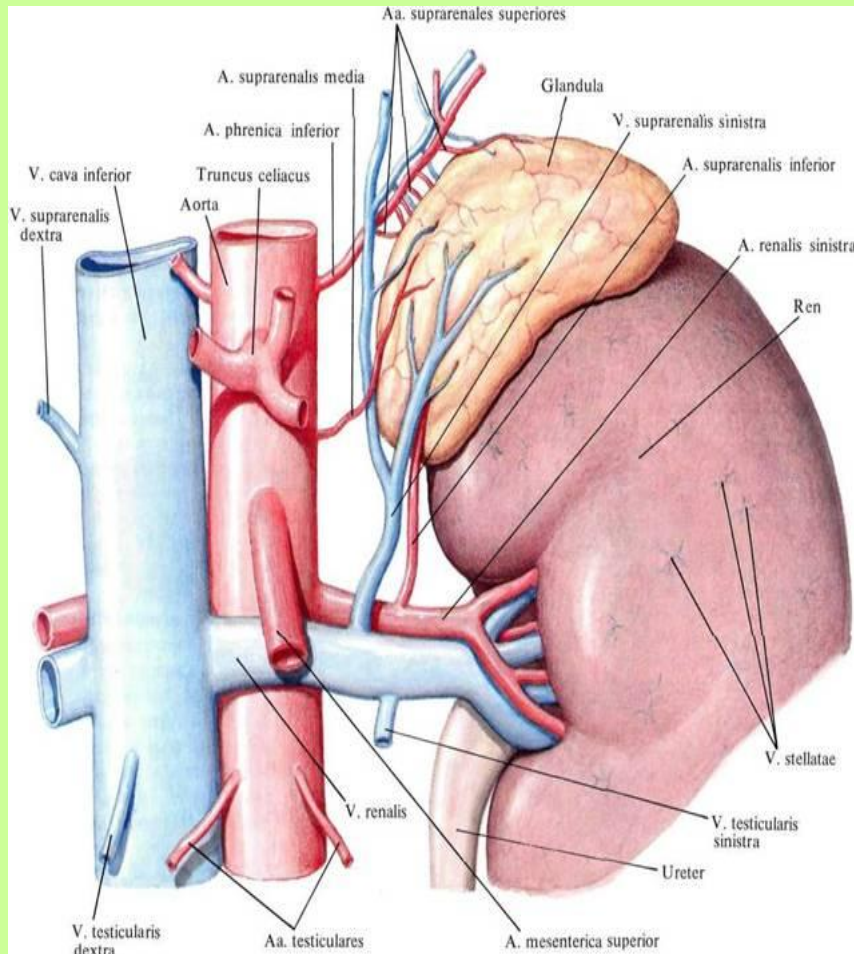
**Врожденный зоб**

# Тимус (вилочковая железа)



Контролирует преждевременное половое созревание, развитие вторичных половых признаков.

# Надпочечники



Эволюция шла в направлении объединения 2-х отделов (коркового и мозгового) в единую компактную структуру.



Прогерия и  
эндокринная  
система.... Есть ли  
связь?!



- У больных прогерией может появиться второй ряд зубов, кожа становится очень бледной, почти прозрачной. Такие дети заболевают тем, чем обычные люди страдают в пожилом возрасте.

12-летний Мехмет Али  
Шахин

Турция