

# **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №26**

## **«Эволюция мочеполовой и нервной систем»**

## Учебные вопросы:

1. Охарактеризуйте основные этапы эволюции выделительной системы беспозвоночных.
2. Дайте характеристику происхождения и закладки выделительной системы хордовых.
3. Укажите основные особенности строения половой системы отдельных классов хордовых животных и признаки морфофункциональной связи выделительной и половой систем.
4. Опишите основные типы нервной системы беспозвоночных.
5. Выделите основные особенности строения нервной системы ланцетника и развития нервной системы в эмбриогенезе позвоночных.
6. Атавистические пороки развития дыхательной и кровеносной систем

# Тема №26-1

## «Эволюция мочеполовой системы»

# Тип Plathelminthes (Плоские черви)

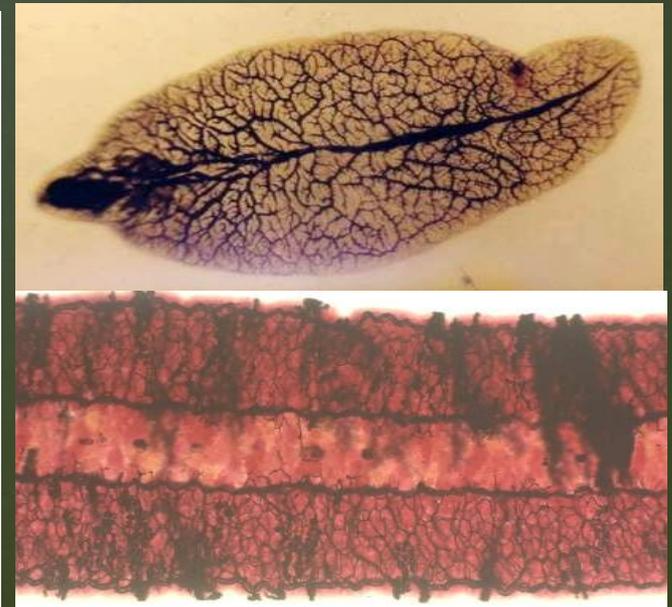
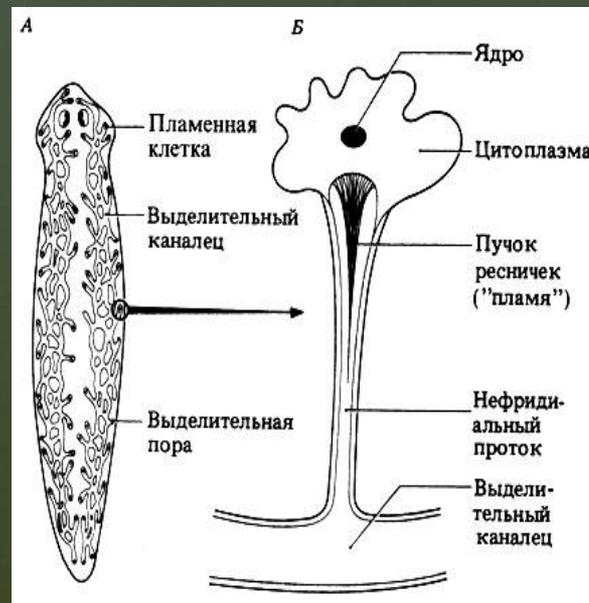
Эволюционные предпосылки возникновения выделительной системы:

1. Появление третьего зародышевого листка - мезодермы
2. Появление полости тела, заполненной паренхимой
3. Появление билатеральной симметрии

Органы выделения – **протонефридии** – одноклеточные железы – **пламенные клетки**, открывающиеся канальцами, снабженными ресничками в **протонефридиальные протоки**

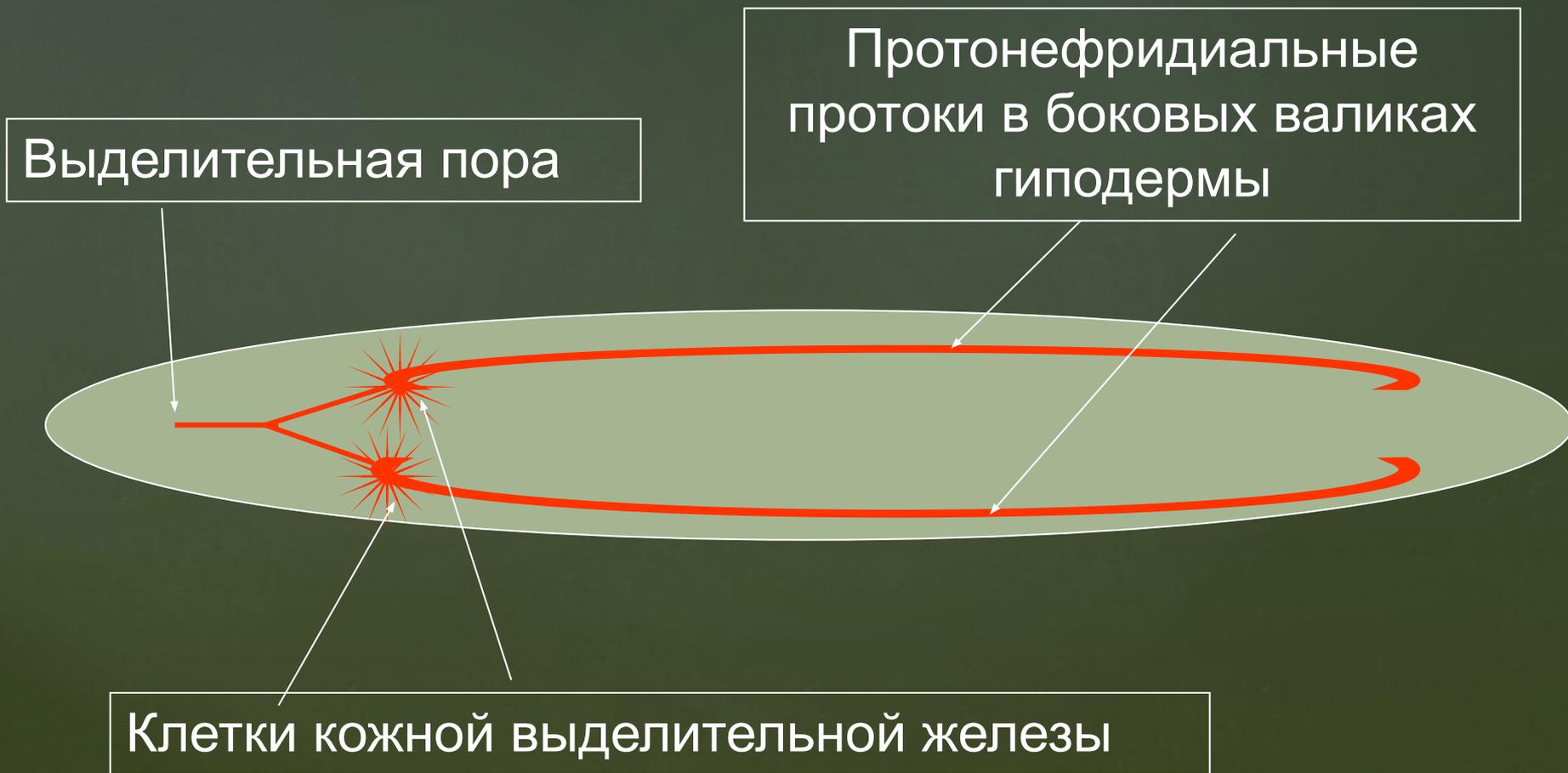
Класс **Turbellaria**

Классы **Trematoda** и **Cestoda**



# Тип Nematelminthes (Круглые черви)

## Выделительная система протонефридиального типа



# Тип Annelides (Кольчатые черви)

Эволюционные предпосылки усложнения выделительной системы:  
*появление целома и гомономной метамерии (сегментации) тела*

Появление **метанефридиев** – многоклеточных выделительных желез, расположенных метамерно (по паре в каждом сегменте)

**Метанефридий** состоит из **воронки**, открывающейся в целом (вторичную полость) отверстием – **нефростомом** (в него из целома поступают продукты выделения) и **канальца**, который тянется до следующего сегмента и открывается наружу **нефропором** (выделительным отверстием) на вентролатеральной стороне

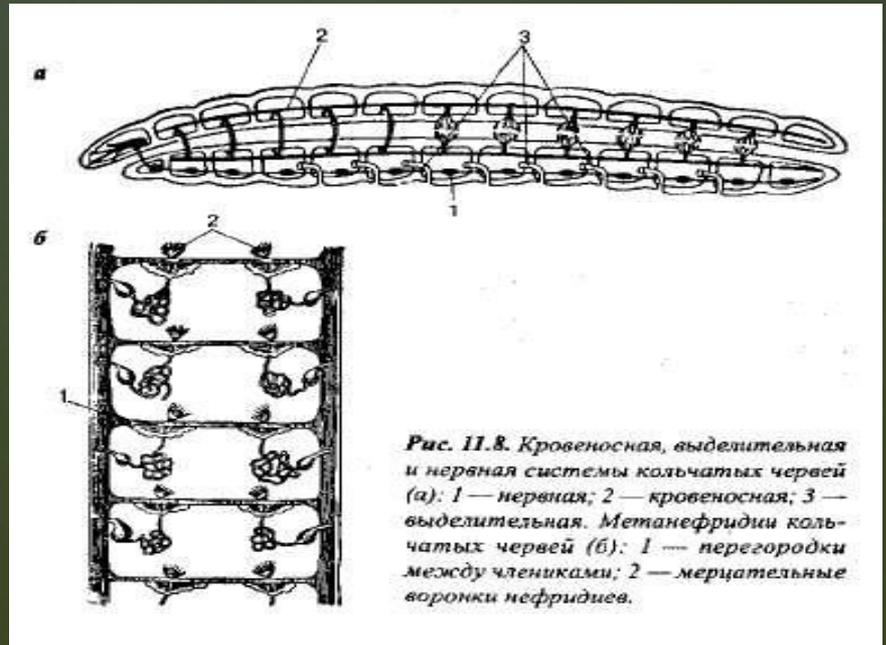
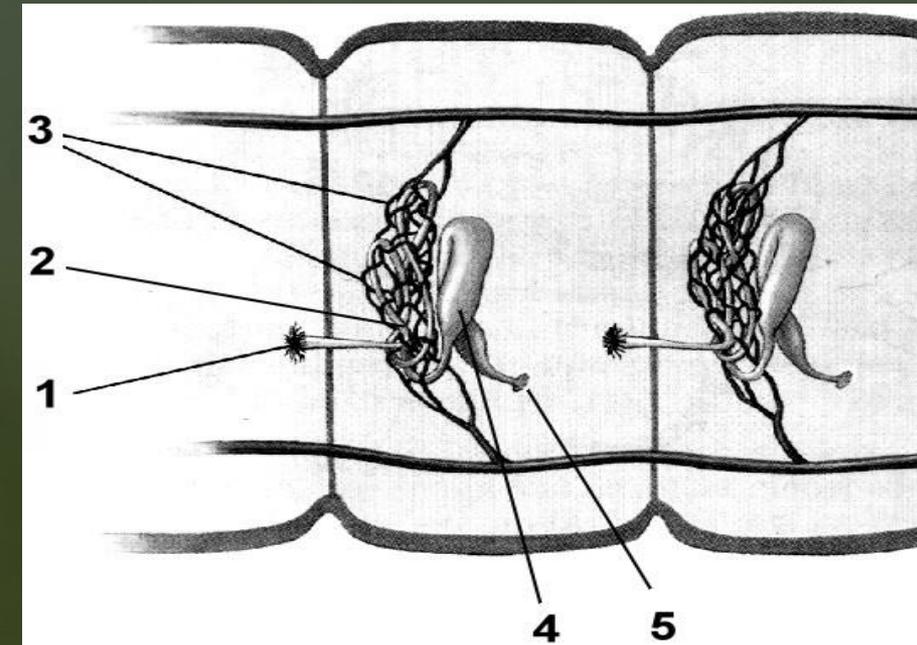


Рис. 11.8. Кровеносная, выделительная и нервная системы кольчатых червей (а): 1 — нервная; 2 — кровеносная; 3 — выделительная. Метанефридии кольчатых червей (б): 1 — перегородки между члениками; 2 — мерцательные воронки нефридиев.

# Основные направления эволюции выделительной системы

## Тип Arthropoda (Членистоногие)

*Эволюционные предпосылки:*

1. Формирование миксоцеля
2. Гетерономная сегментация

*Эволюционные преобразования:*

1. Формирование **зеленых желез** - гомологов метанефридиев у водных членистоногих
2. Формирование **мальпигиевых сосудов** – гомологов метанефридиев у наземных членистоногих

## Тип Mollusca (Моллюски)

*Эволюционные предпосылки:*

1. Частичная редукция целома и утрата сегментации
2. Формирование мантии и мантийной полости

*Эволюционные преобразования:*

- Формирование **почек** - гомологов метанефридиев. **Воронка почек** открывается в **перикардальную полость** (остаток целома), а мочеточник – в **мантийную полость**

## Тип Chordata (Хордовые)

*Эволюционные предпосылки:*

1. Сохранение целома и внутренней сегментации у бесчерепных
2. Морфофункциональная связь выделительной и половой систем

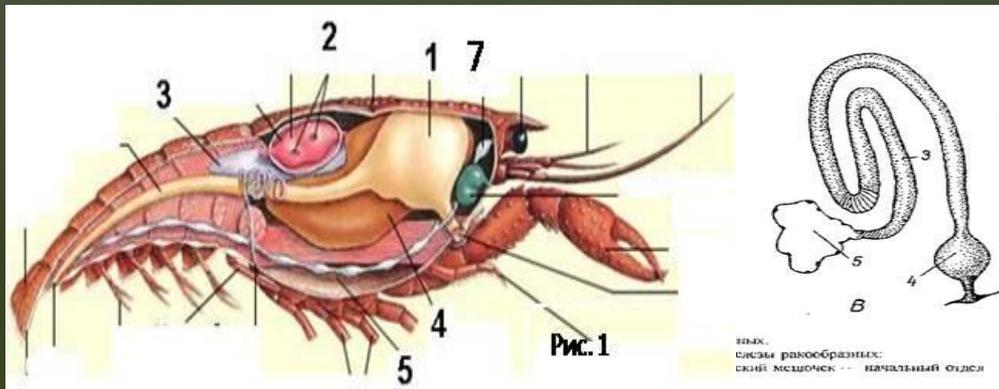
*Эволюционные преобразования:*

1. **Нефромиксии** – гомологи метанефридиев, располагаются сегментарно
2. Органы выделения и половые железы развиваются из **нефрогонотома**

# Выделительная система членистоногих

## Класс Crustacea (Ракообразные)

**Зеленые железы** открываются воронками в миксоцель, **мочеточки** в дистальных отделах образуют расширения – «**мочевые пузыри**», из которых продукты выделения по коротким **мочеиспускательным каналам** открываются наружу через **нефропоры** у основания антенн (длинных усов).



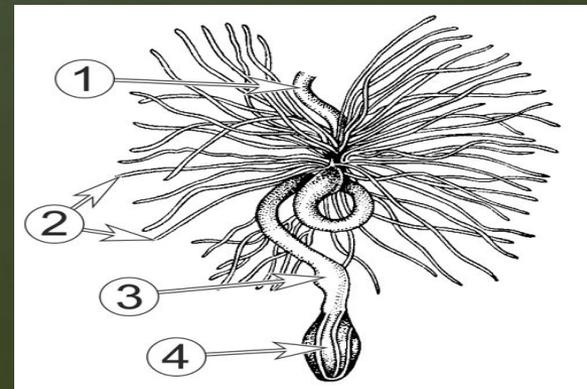
## Класс Arachnida (Паукообразные)

## Класс Insecta (Насекомые)

**Мальпигиевы сосуды** – слепо заканчивающиеся сегментарно расположенные трубочки, которые открываются в кишечник на границе средней и задней кишки

У **паукообразных** на ранних стадиях онтогенеза функционируют **коксовые железы**

У **насекомых** имеется «**жировое тело**» – почка накопления



# Подтип Асганга (Бесчерешные)

**Нефромиксии (нефридии)** располагаются сегментарно, открываются воронками в целом, откуда в них поступают продукты выделения, а каналцы открываются выделительными отверстиями в **околожаберную (атриальную) полость**.

**Половые железы** формируются как выпячивания стенок околожаберной полости. Половые клетки непосредственно из половых желез попадают в **атриальную полость**, откуда через **атриопор** выводятся наружу.

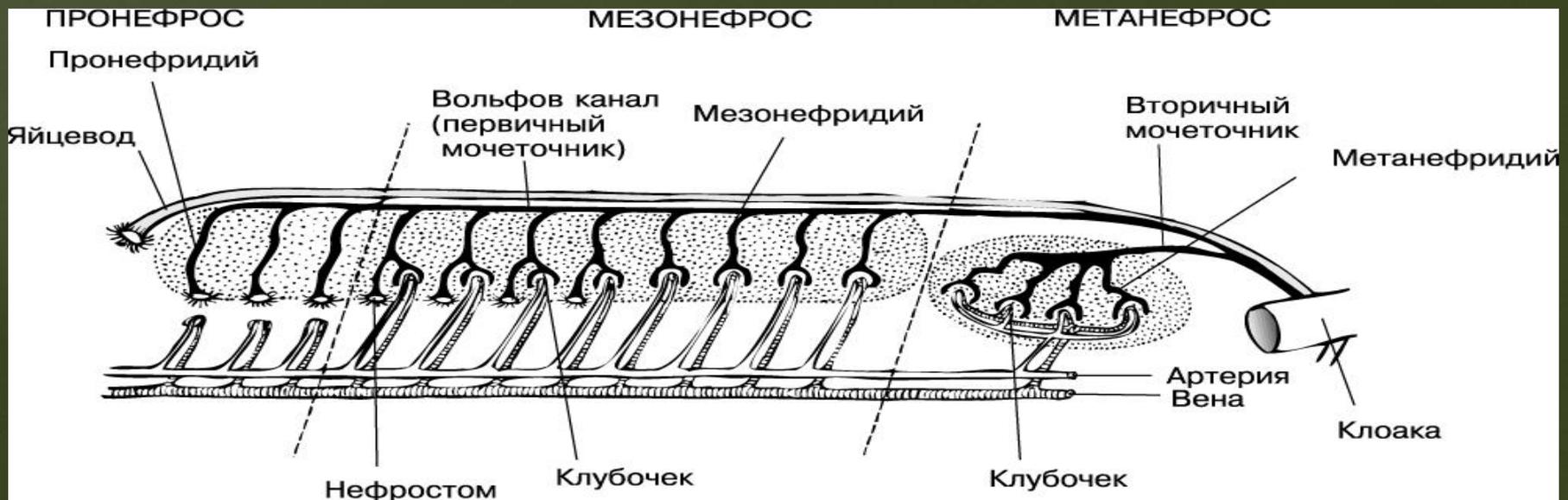
**NB!** У позвоночных **нефридии** объединяются общим выделительным протоком и преобразуются в **нефроны** – структурно функциональные единицы почки

# Подтип Vertebrata (Позвоночные)

## Эволюция почки

**Holonephros** (тотальная почка) функционирует только в эмбриогенезе позвоночных. Головные, туловищные и тазовые нефроны объединяются **архинефрическим протоком** – мочеточником.

**Pronephros** (головная почка, предпочка) функционирует в эмбриогенезе всех позвоночных, но во взрослом состоянии сохраняется только у **низших круглоротых (миксин)**.



# Подтип Vertebrata (Позвоночные)

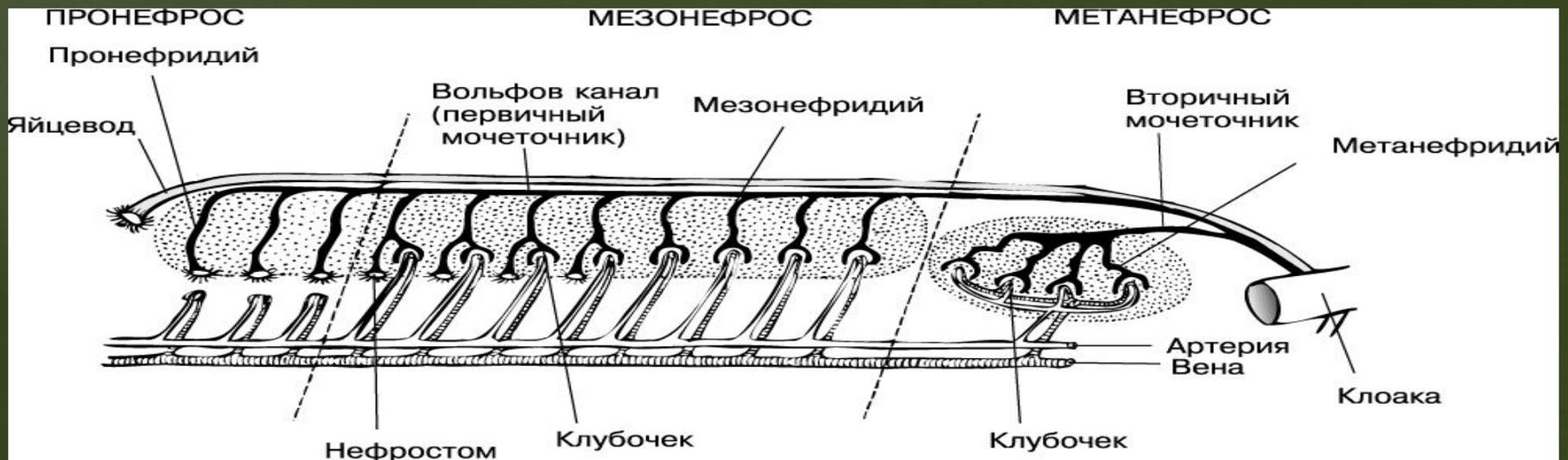
## Эволюция почки

**Mesonephros** (туловищная почка, первичная почка)

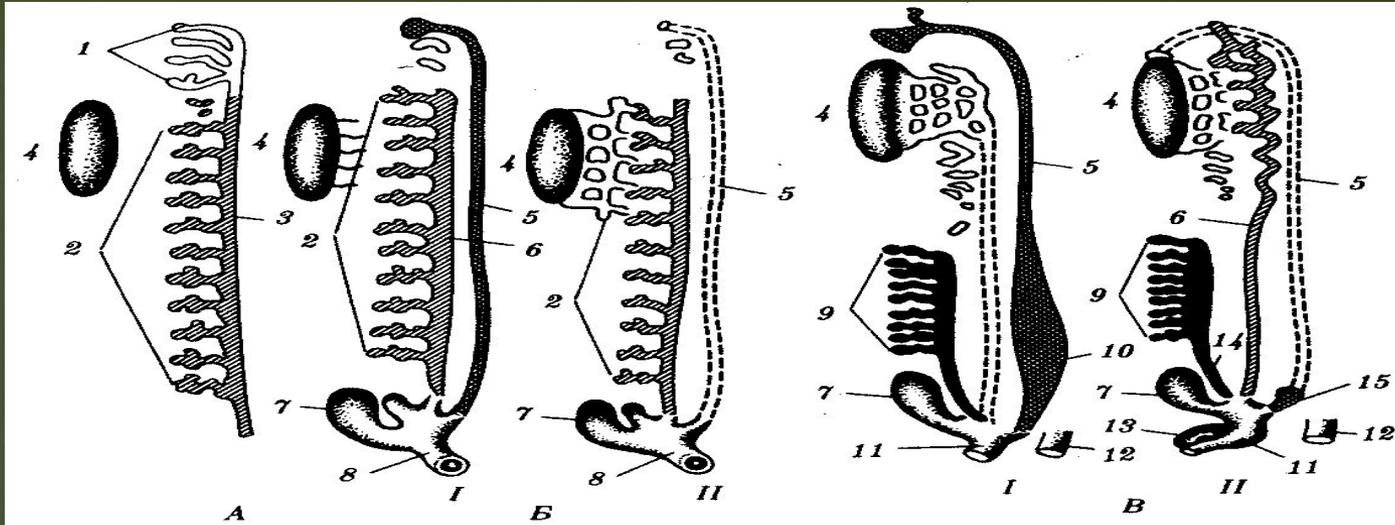
функционирует в эмбриогенезе всех позвоночных, кроме миксин, но во взрослом состоянии сохраняется только у **анамний – высших круглоротых (миног), хрящевых и костных рыб и амфибий.**

**Metanephros** (тазовая почка, вторичная почка)

функционирует в эмбриогенезе и сохраняется во взрослом состоянии только у **амниот – рептилий, птиц и млекопитающих.**



# Эволюция почки позвоночных



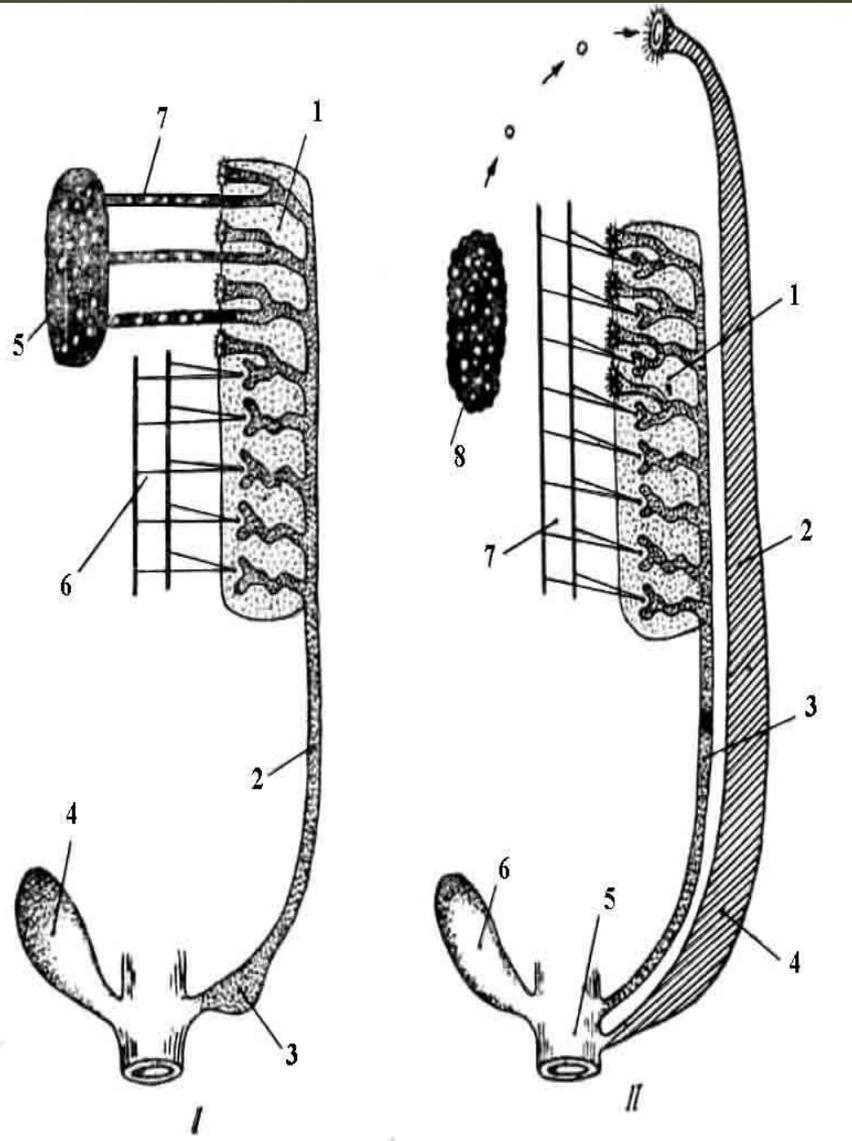
**A. Pronephros.** Функционирует 10-12 пар головных нефронов. Мочеточник – пронефрический канал.

**Б. Mesonephros.** Функционирует  $10^2$ - $10^4$  туловищных нефронов. Мочеточник – мезонефральный (вольфов) канал. У самцов также служит семяпроводом. Парамезонефральный (мюллеров) канал выполняет функцию яйцевода у самок.

**В. Metanephros.** Функционирует  $10^5$ - $10^6$  головных нефронов. Мочеточник – метанефральный канал.

Мезонефральный (вольфов) канал служит семяпроводом у самцов. Парамезонефральный (мюллеров) канал служит яйцеводом у самок.

# Строение первичной почки анамний



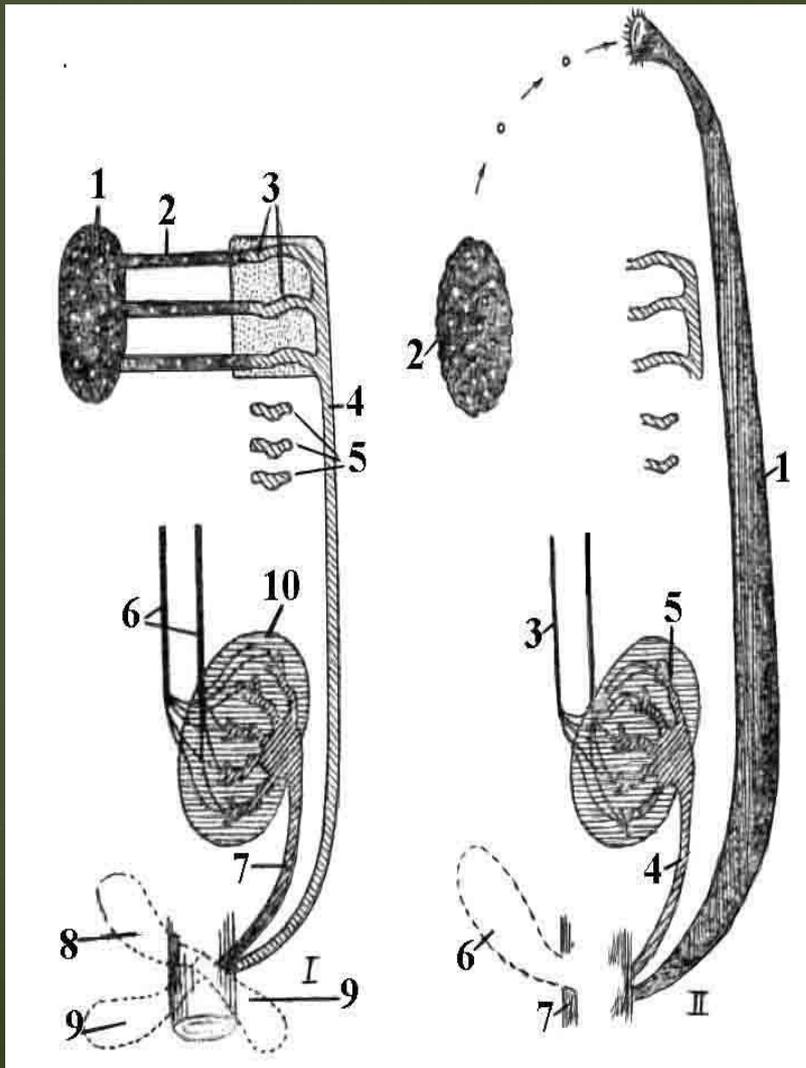
## I. Самец.

- 1 – первичная (туловищная) почка
- 2 - вольфов или мезонефральный канал (мочеполовой проток)
- 3 – семенной пузырь
- 4 – мочевого пузырь
- 5 – семенник
- 6 – кровеносные сосуды
- 7 – выносящие канальцы семенника

## II. Самка.

- 1 – первичная (туловищная) почка
- 2 – мюллеров или парамезонефральный канал (яйцевод)
- 3 – вольфов или мезонефральный канал (мочеточник)
- 4 – маточная часть яйцевода
- 5 – клоака;
- 6 – мочевого пузырь
- 7 – кровеносные сосуды
- 8 – яичник.

# Строение вторичной почки амниот



## I. Самец.

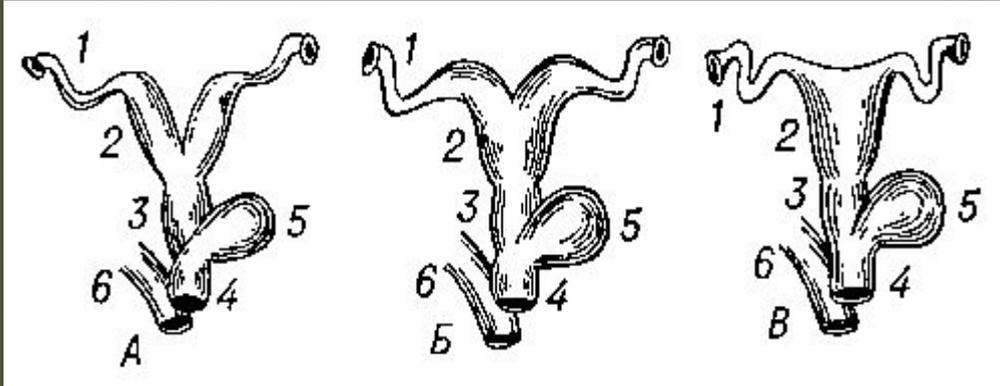
- 1 – семенник
- 2 – семявыносящие протоки
- 3 – эпидидимус
- 4 – семяпровод (вольфов канал)
- 5 – остаток первичной почки
- 6 – кровеносные сосуды
- 7 – мочеточник
- 8 – мочевой пузырь
- 9 – совокупительный орган
- 10 – вторичная (тазовая) почка.

## II. Самка.

- 1 – яйцевод (мюллеров канал)
- 2 – яичник
- 3 – кровеносные сосуды
- 4 – мочеточник
- 5 – вторичная (тазовая) почка
- 6 – мочевой пузырь
- 7 – клоака.

# Типы матки млекопитающих

Дистальные отделы мюллеровых каналов у млекопитающих срастаются, формируя матку, которая бывает нескольких типов.



- 1 — яйцевод
- 2 — матка
- 3 — влагалище
- 4 — мочеполовой синус
- 5 — мочевого пузыря
- 6 — прямая кишка

## А. Двойная матка (*Duplex uteri*).

Встречается у сумчатых, некоторых грызунов.

## Б. Двурогая матка.

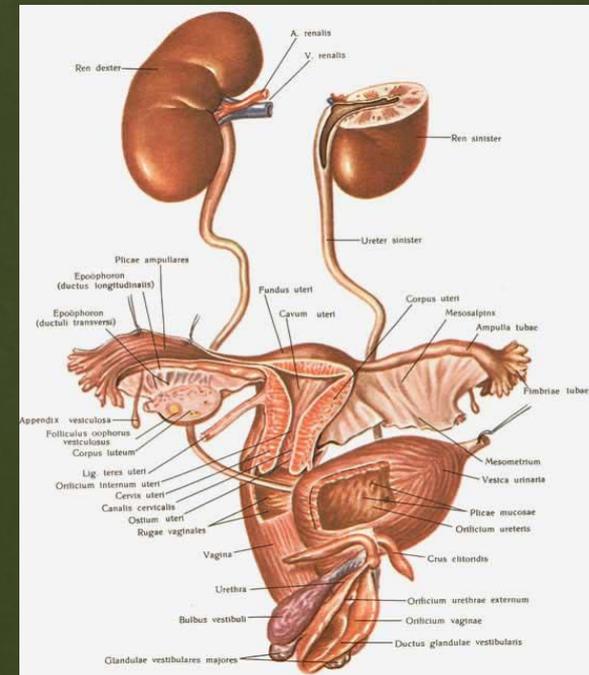
Встречается у насекомоядных, зайцеобразных, парно- и непарнокопытных, китообразных и некоторых хищников.

## В. Двураздельная матка.

Встречается у некоторых хищников.

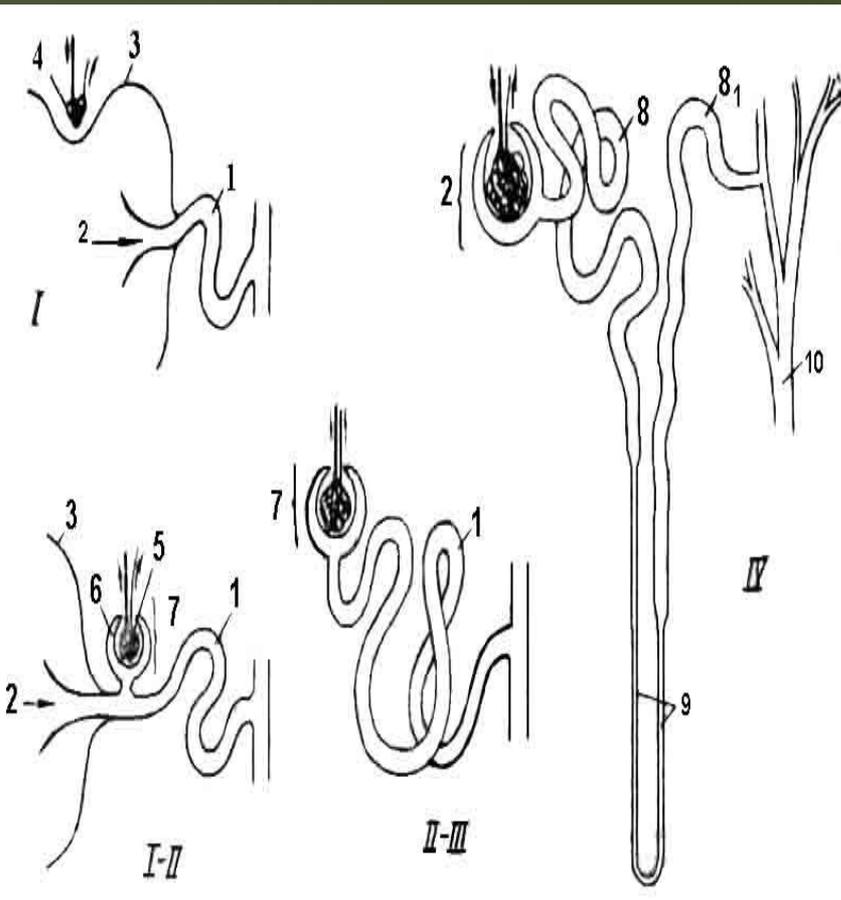
## Г. Простая матка (*Uterus simplex*).

Встречается у приматов.



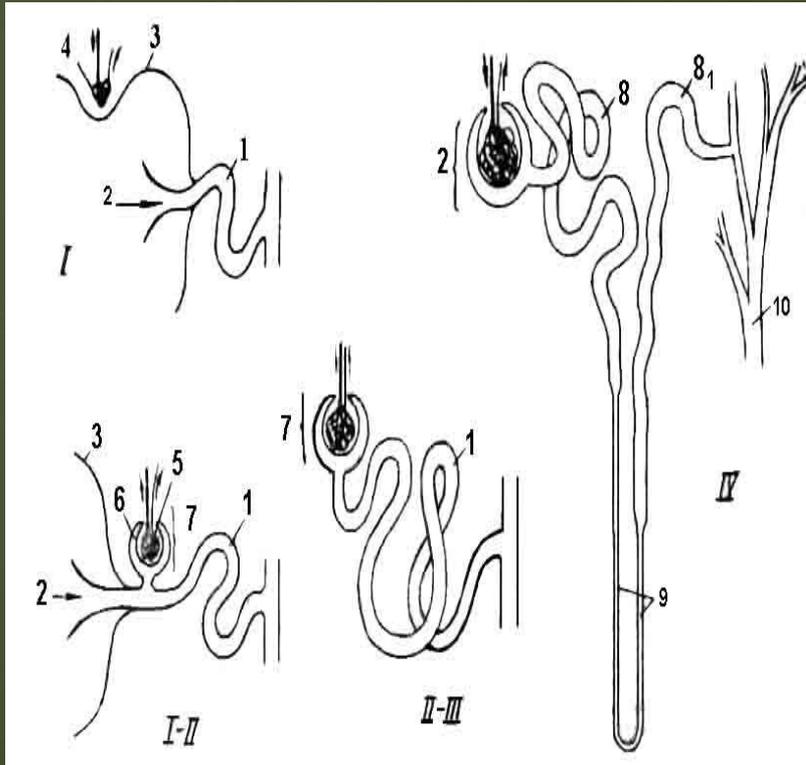
# Эволюция нефрона почки позвоночных

**I. Pronephros.** Формируется **клубочек капилляров**, из которого происходит фильтрация первичной мочи в целом, после чего она попадает в **воронку**, а затем в **каналец нефрона**.



**II-III. Mesonephros.** Воронка либо не функционирует, либо редуцируется. Клубочковая фильтрация осуществляется в полость **капсулы Шумлянско-Боумена**, откуда первичная моча попадает в недифференцированный **извитой каналец**, где происходит реабсорбция. Объем вторичной мочи составляет 5% от объема первичной мочи. Основные продукты азотистого обмена в моче у пресноводных рыб – **аммонийные соли**, у солоноводных рыб и амфибий – **мочевина**.

# Эволюция нефрона почки позвоночных



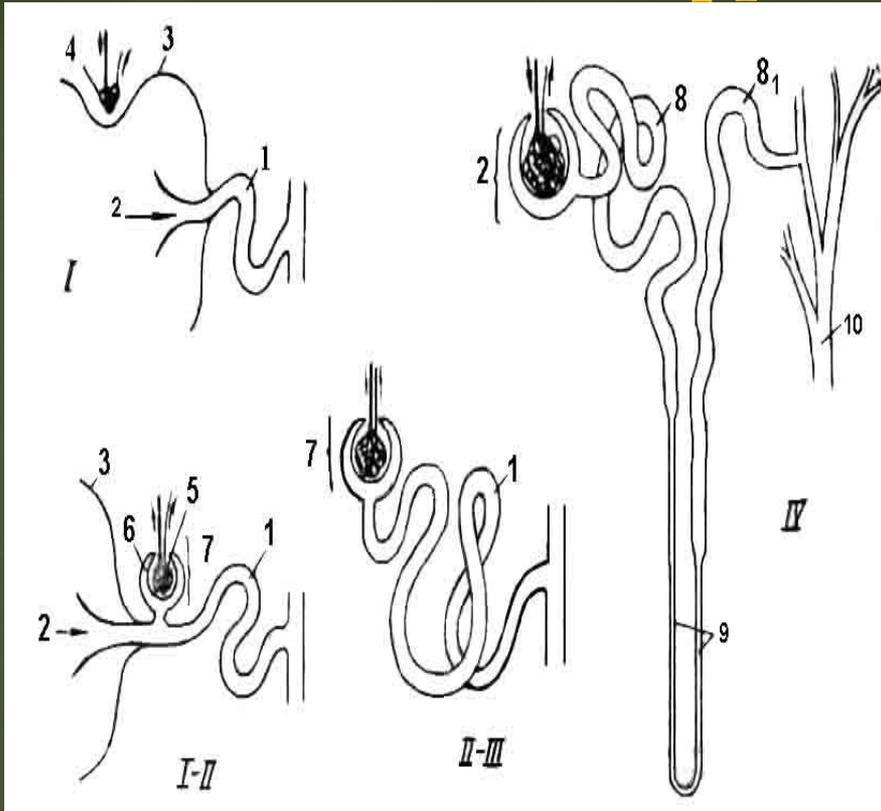
**IV. Metanephros.** Клубочковая фильтрация осуществляется в полость капсулы Шумлянско-Боумена, откуда первичная моча попадает в проксимальный, а затем дистальный извитой каналец, где происходит реабсорбция и секреция.

У млекопитающих имеется петля Генле.

Объем вторичной мочи составляет 1% от объема первичной мочи.

Основные продукты азотистого обмена в моче у рептилий и птиц — мочевая кислота, у млекопитающих — мочевины.

# Эволюция нефрона почки позвоночных



- 1 – каналец нефрона;
- 2- нефростом, открывающийся в целом (отверстие воронки нефрона);
- 3 – целомический мезотелий;
- 4 – наружный сосудистый клубочек;
- 5 – мальпигиев клубочек;
- 6 – капсула Шумлянско-Боумена;
- 7 – мальпигиево тельце;
- 8 – извитой каналец первого порядка (проксимальный);
- 8 – извитой каналец второго порядка (дистальный);
- 9 – петля Генле;
- 10 – собирательные трубочки.

I. Нефрон предпочки.

I-II. Нефрон предпочки или с внутренним сосудистым клубочком.

II-III. Нефрон первичной почки амфибий или вторичной почки рептилий.

IV. Нефрон почки млекопитающего.

# Филогенетически обусловленные пороки развития мочеполовой системы у человека

- 1. Сегментированная вторичная почка** с одним и более мочеточниками, реже наблюдается **полное удвоение почки**.
- 2. Тазовое расположение почки** в связи с нарушением ее перемещения в поясничную область на 2-4 месяцах эмбрионального периода онтогенеза.
- 3. Формирование смешанной железы *ovotestis***, в которой сочетаются элементы строения и семенника, и яичника. У детей с такими железами прослеживаются признаки гермафродитизма, в том числе в наружных половых органах.

# Филогенетически обусловленные пороки развития мочеполовой системы у человека

- 4. Крипторхизм** - нарушение перемещения семенников через паховый канал в мошонку к 8 месяцу, сопровождающееся недоразвитием яичек и заменой части семявыносящих канальцев соединительной тканью.
- 5. Удвоение полового члена** вследствие нарушения сращения парных зачатков.
- 6. Удвоения матки (*duplex uteri*)**, или формирование **двуугой матки**, встречающихся с частотой 1 на 1000 перинатальных вскрытий.
- 7. Нарушение редукции вольфовых каналов** по бокам от влагалища. Возникает опасность формирования кист и злокачественных опухолей.

# Тесты для самоконтроля по теме 26-1

1. Для кольчатых червей характерна выделительная система

- а) протонефридального типа;
- б) метанефридального типа;
- в) представленная «зелеными» железами;
- г) представлена почками

2. Мюллеров канал является:

- а) семяпроводом у самцов амниот;
- б) семяпроводом у самцов анамний;
- в) яйцеводом у самок амниот;
- г) мочеточником у самок анамний

3. Вольфов канал у самцов амниот выполняет функции:

- а) мочеточника; б) семяпровода; в) мочеиспускательного канала;
- г) копулятивного органа; д) редуцируется

4. Двурогая матка характерна для:

- а) приматов; б) насекомоядных; в) парнокопытных; г) сумчатых

5. Мочевина является основным продуктом азотистого обмена в моче у:

- а) птиц; б) рептилий; в) земноводных; г) пресноводных рыб ; г) млекопитающих

**Тема №26-2**  
**«Эволюция нервной  
системы»**

# Тип Coelenterata (Кишечнополостные)

Эволюционные предпосылки возникновения нервной системы:

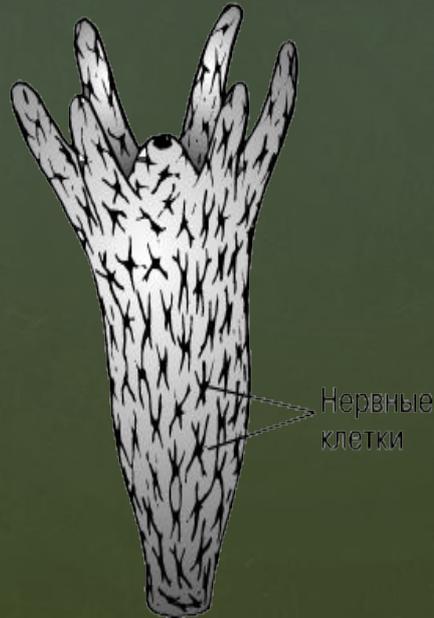
1. Появление многоклеточности и двуслойности
2. Появление радиальной симметрии

Нервная система **диффузного типа**.

Класс **Hydrozoa**  
(Гидроидные)

Нервные узлы отсутствуют.  
Нейроны распределены диффузно в эктодерме и энтодерме.  
Максимальное скопление **нейронов** - в области щупалец и вокруг ротового отверстия.

КИШЕЧНОПОЛОСТНЫЕ  
ГИДРА



Класс **Syphozoa**  
(Сцифоидные)

Нервные узлы отсутствуют.  
Нейроны формируют кольцо по периферии зонтика и вокруг ротового отверстия.  
Максимальное скопление **нейронов** - в области щупалец. Имеются **фоторецепторы** и органы равновесия – **статоцисты**.

# Тип Plathelminthes (Плоские черви)

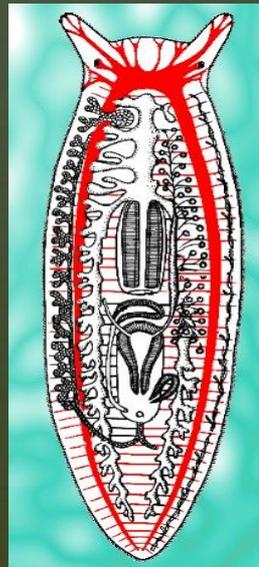
Эволюционные предпосылки преобразования нервной системы:

1. Появление третьего зародышевого листка - мезодермы
2. Появление полости тела, заполненной паренхимой
3. Появление билатеральной симметрии

Нервная система **типа «ортогон»** или **«лестничного»** типа – представлена нервными узлами, нервными стволами и нервными комиссурами

## Класс Turbellaria

Пара **нервных узлов** в передней части тела, от которых отходят **нервные стволы**, соединенные **нервными комиссурами**  
Имеются **фоторецепторы**



## Класс Trematoda

Окологлоточное **нервное кольцо**, от которого отходят три пары **нервных стволов**, соединенных **нервными комиссурами**

## Класс Cestoda

Непарный **нервный ганглий** в области сколекса, от которого отходит пара **нервных стволов**, тянущихся вдоль стробилы и соединенных в каждом членике **нервными комиссурами**

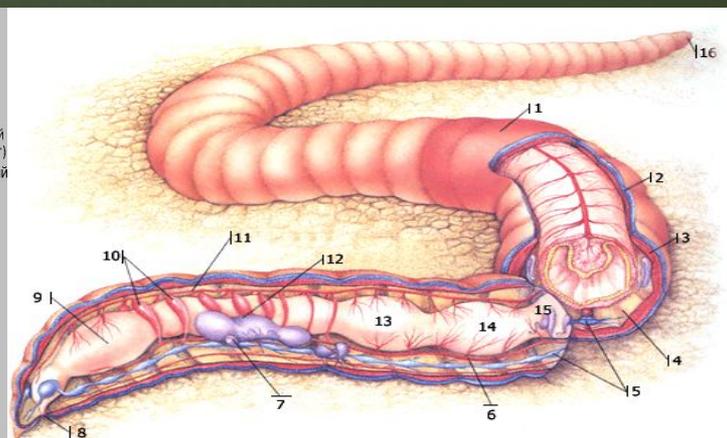
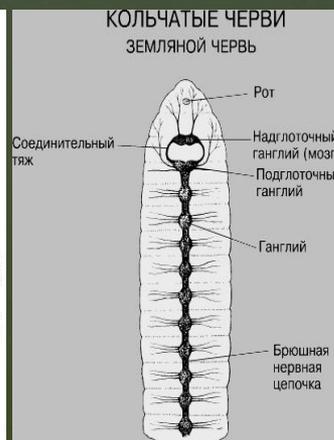
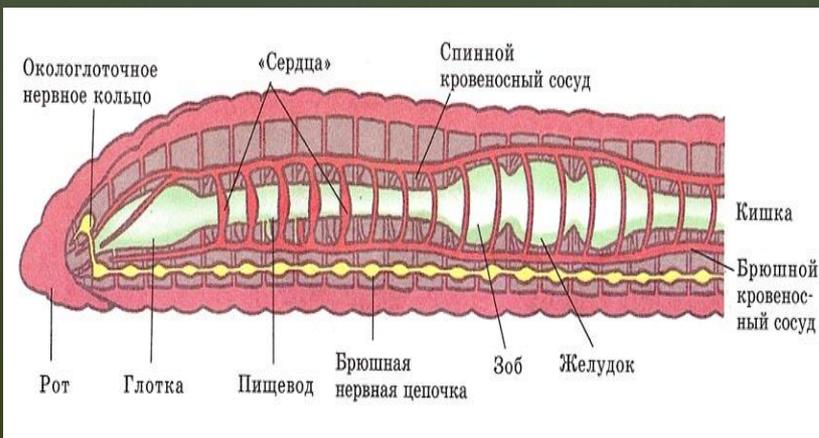
# Тип Annelides (Кольчатые черви)

Эволюционные предпосылки усложнения нервной системы:  
появление целома и гомономной метамерии (сегментации) тела

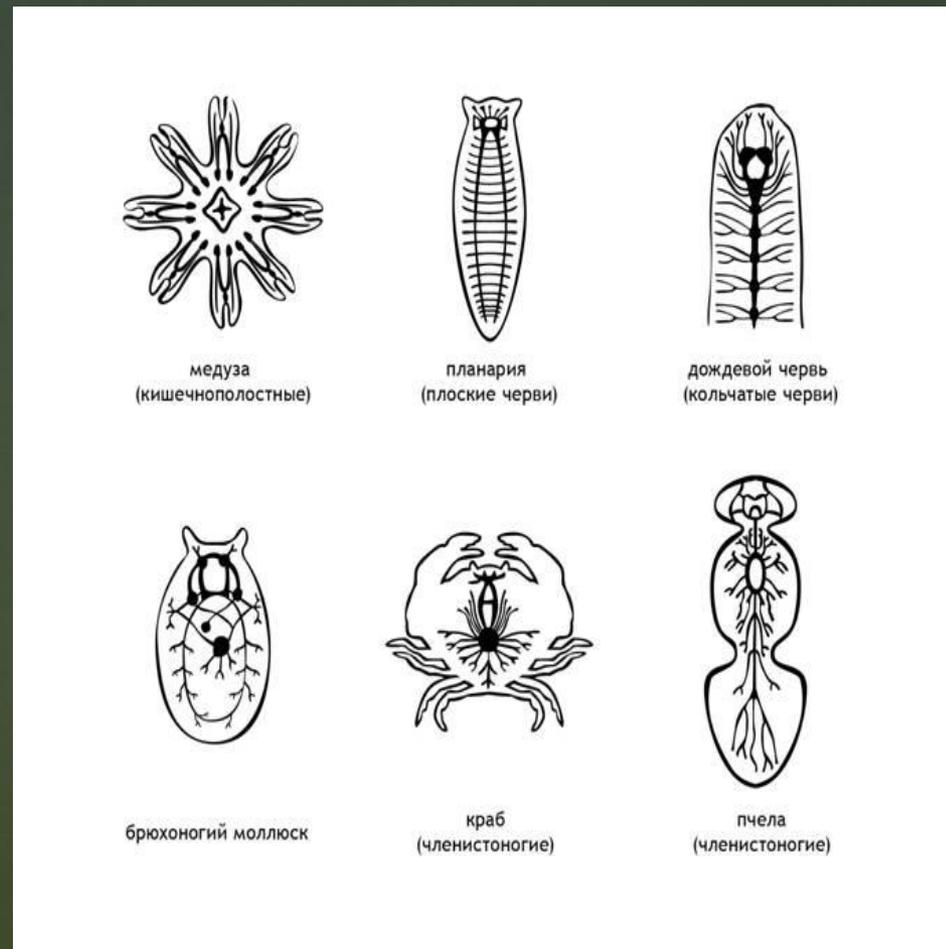
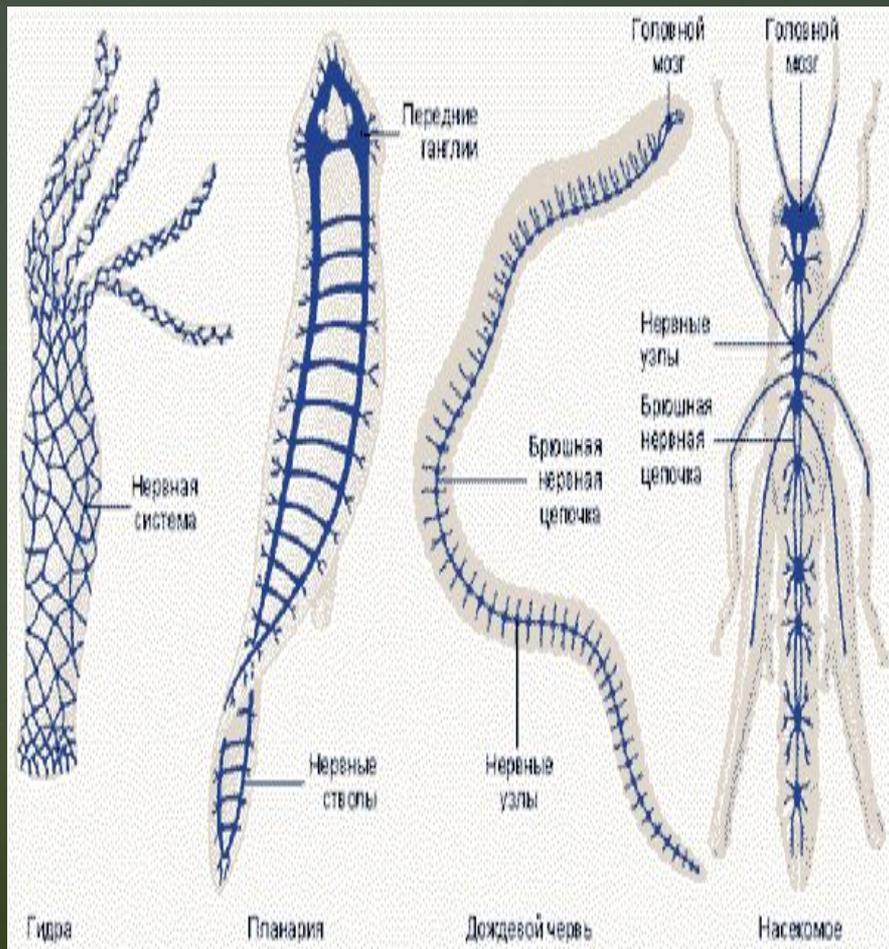
Появление нервной системы типа **брюшной нервной цепочки**

**Окологлоточное нервное кольцо** состоит из **надглоточного** и **подглоточного** нервных ганглиев, выполняющего функцию головного мозга, связанного с **подглоточным нервным ганглием**.

**Пара нервных узлов** на вентральной стороне в каждом сегменте, соединенных при помощи **нервных стволов** с узлами предыдущего и последующего сегментов



# Основные типы нервной системы беспозвоночных



# Основные направления эволюции нервной системы

## Тип Arthropoda (Членистоногие)

*Эволюционные предпосылки:*

1. Гетерономная сегментация и слияние сегментов
2. Формирование отделов тела.

*Эволюционные преобразования:*

1. Укрупнение узлов брюшной нервной цепочки и уменьшение их количества
2. Усложнение «головного мозга», его дифференцировка на **протоцереброн, дейтоцереброн и тритоцереброн**

## Тип Mollusca (Моллюски)

*Эволюционные предпосылки:*

1. Утрата сегментации и формирование паренхимы
2. Формирование отделов тела.

*Эволюционные преобразования:*

Формирование нервной системы **разбросанно-узлового** типа



## Тип Chordata (Хордовые)

*Эволюционные предпосылки:*

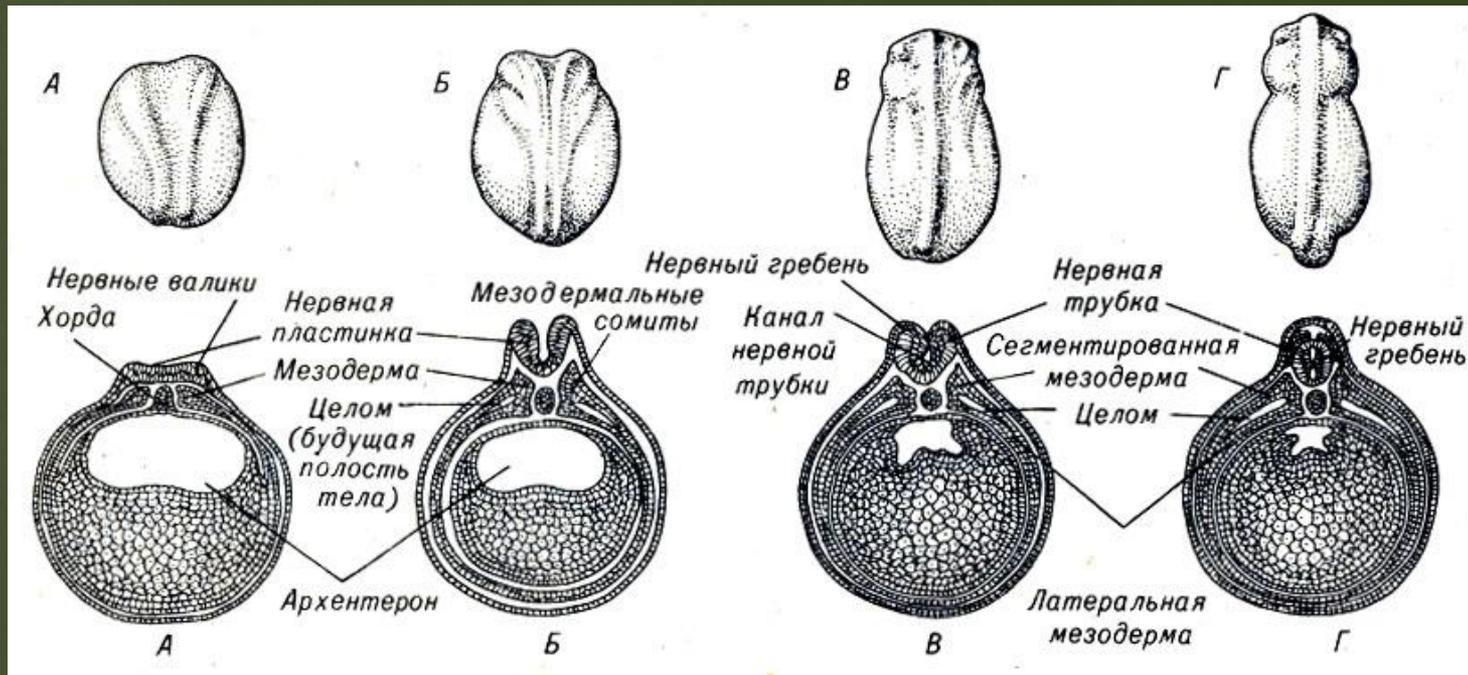
1. Сохранение внутренней сегментации у бесчерепных
2. Формирование отделов тела у черепных

*Эволюционные преобразования:*

1. Формирование **нервной трубки (НТ)**, расположенной над хордой и содержащей полость – **невроцель**.
2. Формирование **головного и спинного мозга** у черепных.

# Подтип Ascania (Бесчерепные)

## Формирование нервной трубки



У бесчерепных нервная трубка формируется из эктодермы, проходя стадии **нервной пластинки, нервного желобка** и собственно **нервной трубки**.

В переднем отделе НТ имеется утолщение, в области которого **невроцель** расширяется, образуя **желудочек**. Имеются **2 пары ЧМН**, **светочувствительные глазки Гессе**, **обонятельные ямки**.

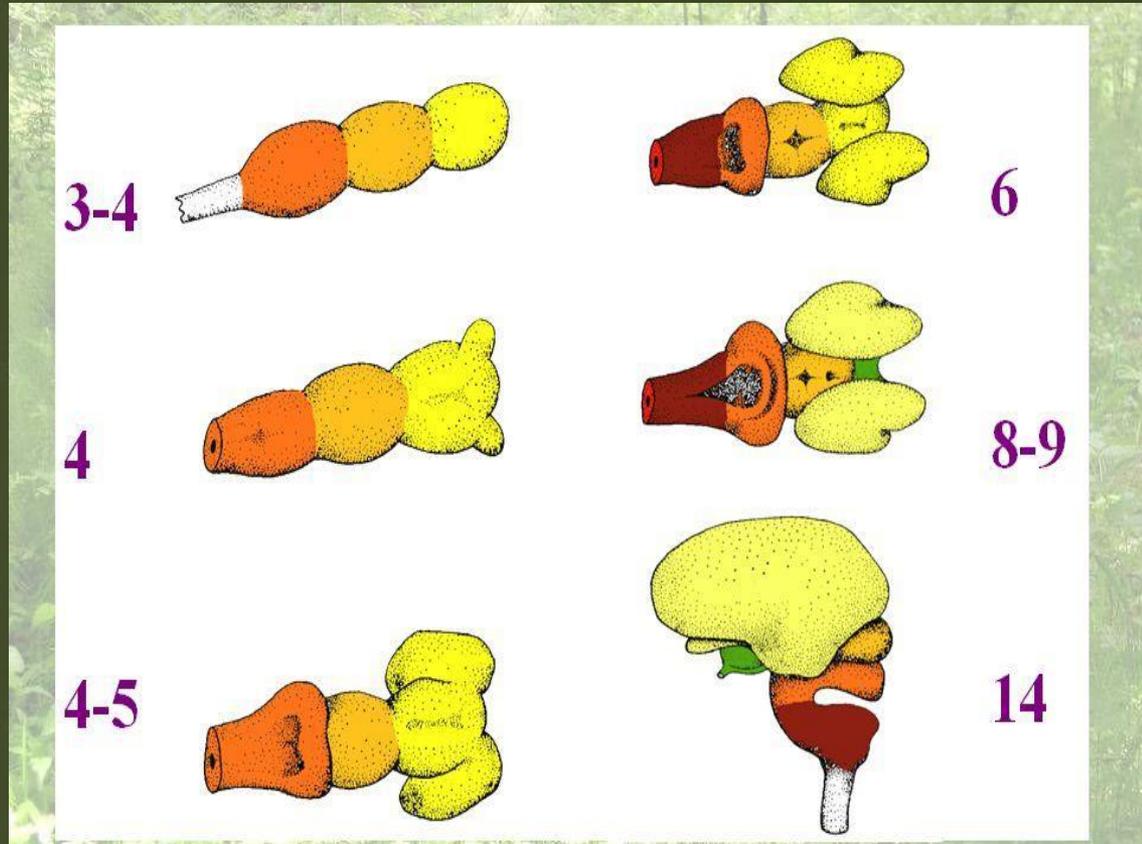
# Подтип Vertebrata (Позвоночные)

## Основные направления эволюции нервной системы

У позвоночных утолщение нервной трубки преобразуется в **головной мозг**, а остальная часть — в **спинной мозг**, состоящий из сегментов.

Развитие головного мозга в эмбриогенезе позвоночных включает стадии **трех** и **пяти мозговых пузырей**.

Из них формируется **5 отделов** головного мозга.

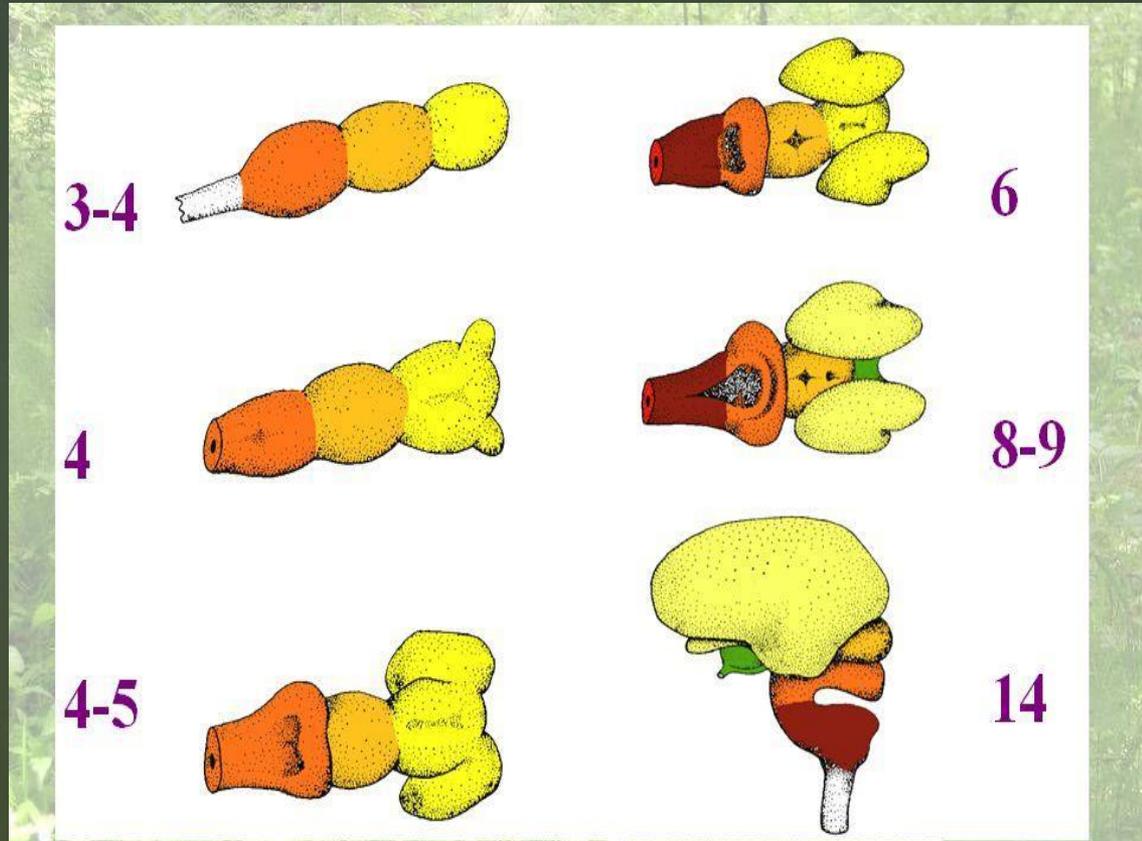


Ростральный конец нервной трубки в начале 4 недели внутриутробного развития разделяется на 3 мозговых пузыря: передний мозг, средний мозг, ромбовидный мозг), а к 9 неделе – на 5 мозговых пузырей, из которых впоследствии развиваются основные отделы головного мозга: конечный мозг, промежуточный мозг, средний мозг, задний мозг, продолговатый мозг.

# Подтип Vertebrata (Позвоночные)

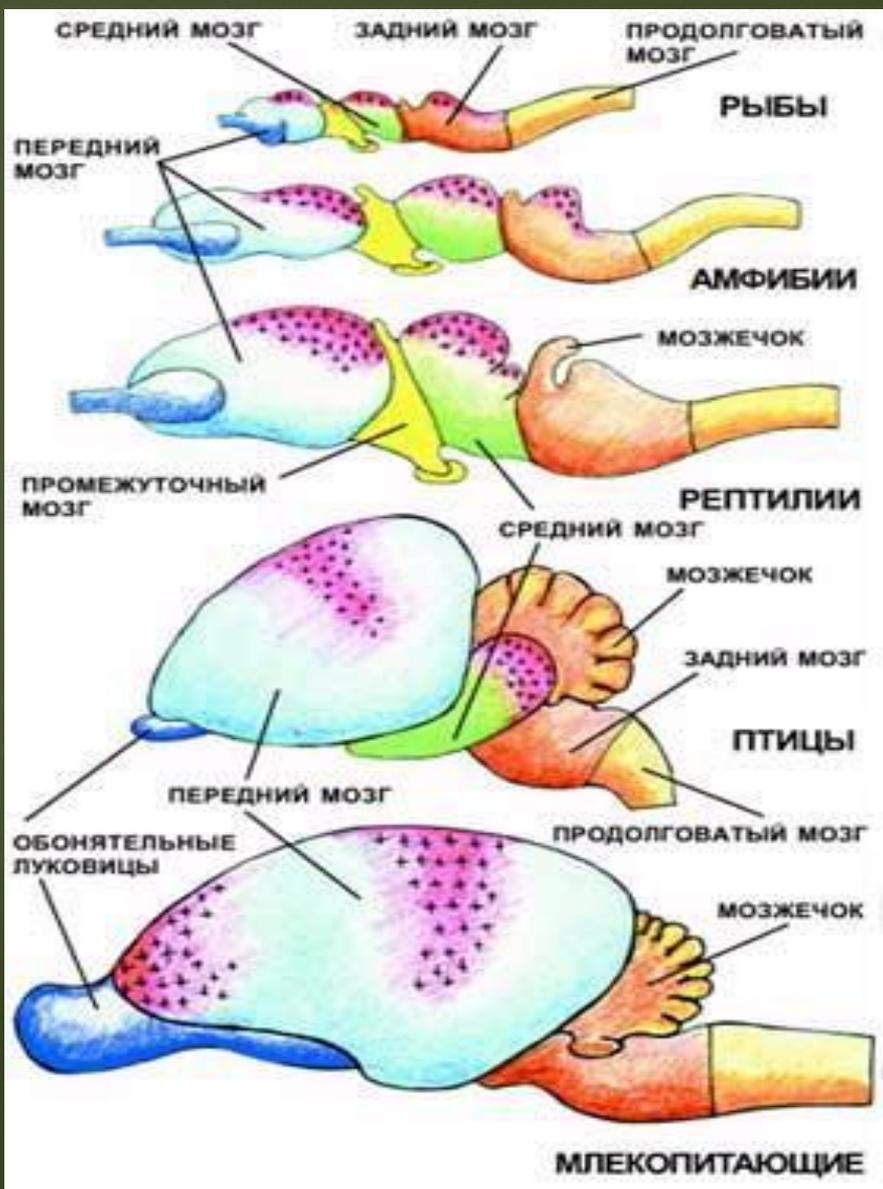
## Основные направления эволюции нервной системы

Из переднего мозгового пузыря формируются **передний (конечный)** и **промежуточный мозг**, из среднего – **средний мозг**, из заднего (ромбовидного) – **задний мозг**, включающий **Варолиев мост** и **мозжечок**, а также **продолговатый мозг**.



Ростральный конец нервной трубки в начале 4 недели внутриутробного развития разделяется на 3 мозговых пузыря: передний мозг, средний мозг, ромбовидный мозг), а к 9 неделе – на 5 мозговых пузырей, из которых впоследствии развиваются основные отделы головного мозга: конечный мозг, промежуточный мозг, средний мозг, задний мозг, продолговатый мозг.

# Типы головного мозга позвоночных



## Ихтиопсидный тип мозга

Доминирует средний мозг  
10 пар ЧМН

Надкласс Pisces

Класс Amphibia

архипаллиум

## Зауропсидный тип мозга

Доминирует передний мозг

Класс Reptilia

11 пар ЧМН

Класс Aves

12 пар ЧМН

## Маммальный тип мозга

Класс Mammalia

12 пар ЧМН

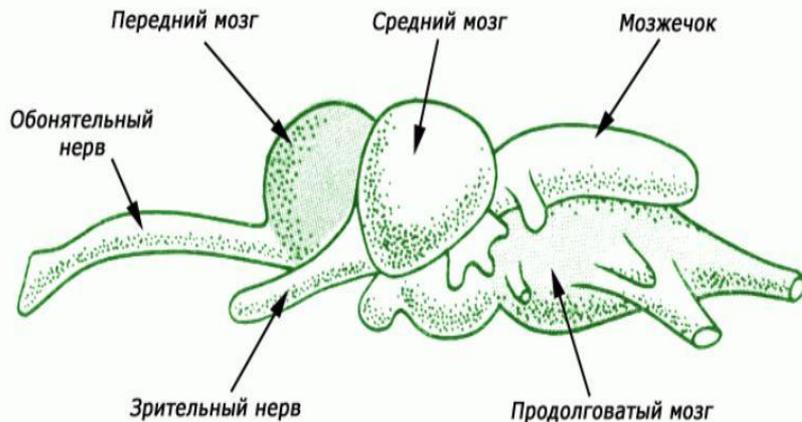
неопаллиум

# Ихтиопсидный тип мозга

## Надкласс Pisces

10 пар черепно-мозговых нервов

### Головной мозг речного окуня.



- Головной мозг рыб подразделяется на передний, средний, промежуточный, продолговатый мозг и мозжечок. Передний мозг образует парные обонятельные доли. От промежуточного мозга отходят зрительные нервы.

### ПЕРЕДНИЙ МОЗГ

1. Очень слабо развит
  2. Отсутствует разделение на полушария
  3. Содержит 1 желудочек (первый)
  4. Крыша образована эпителиальными клетками
  5. Центр обоняния. Обонятельные доли хорошо выражены.
  6. Отходит 1 пара ЧМН
- У двоякодышащих рыб появляется **архипаллиум** и разделение головного мозга на полушария

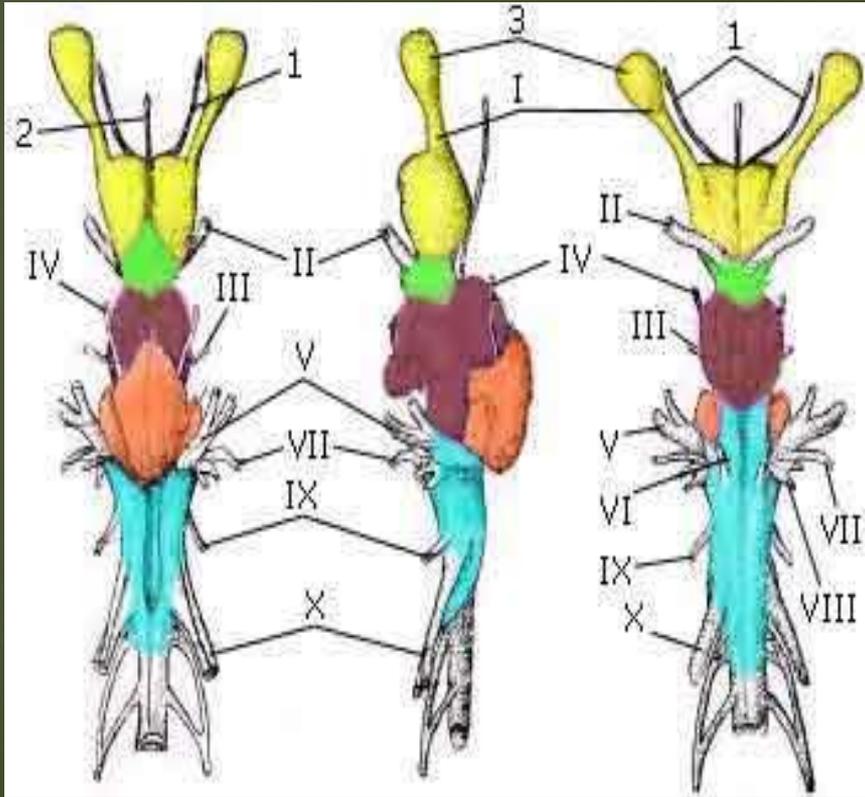
### ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ МОЗГ

1. Слабо развит
2. Содержит эпифиз, гипоталамус, гипофиз и др. структуры
3. Содержит второй желудочек
4. Центр вегетативной нервной системы
5. Отходит 2 пара ЧМН

# Ихтиопсидный тип мозга

## Надкласс Pisces

10 пар черепно-мозговых нервов



### СРЕДНИЙ МОЗГ

1. Хорошо развит, главный отдел
2. Содержит зрительные доли, формируется двуххолмие
3. Появляется теменной изгиб
4. Центр интеграции
5. Отходит 3 пара ЧМН

### МОЗЖЕЧОК

1. Хорошо развит
2. Однодолевой (содержит червь)
3. Центр координации движений
4. Отходит 4 пара ЧМН

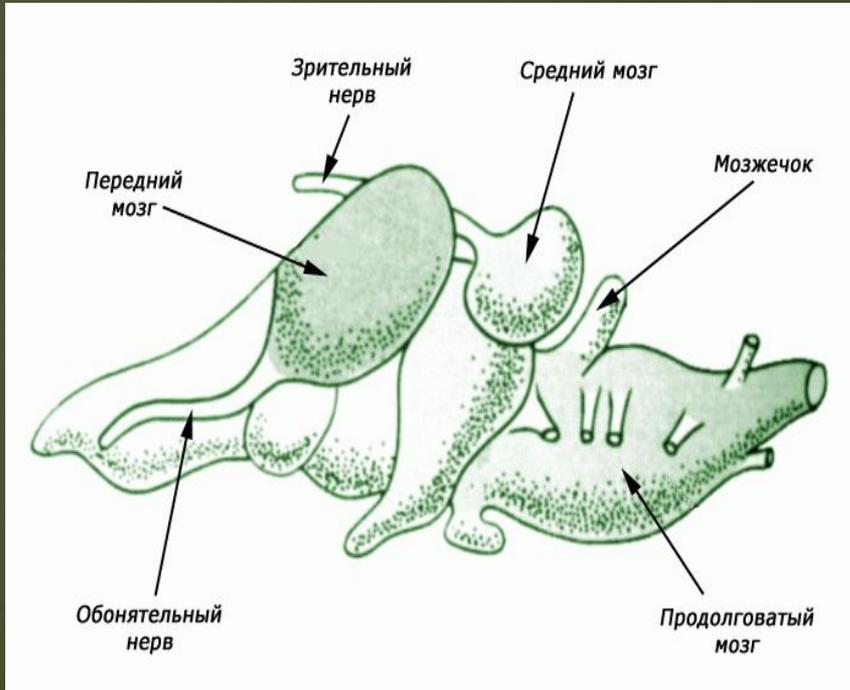
### ПРОДОЛГОВАТЫЙ МОЗГ

1. Хорошо развит
2. Центры дыхания и кровообращения
3. Центр «боковой линии»
4. Содержит третий желудочек
5. Отходят 5-10 пары ЧМН

# Ихтиопсидный тип мозга

## Класс Amphibia

10 пар черепно-мозговых нервов



### ПЕРЕДНИЙ МОЗГ

1. Слабо развит
2. Разделен на 2 полушария
3. Содержит 2 желудочка (первый и второй - боковые)
4. Появление архипаллиума - древней коры. Образована 1 слоем нейронов, покрытым эпителием
5. Центр обоняния.
6. Отходит 1 пара ЧМН

### ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ МОЗГ

1. Слаборазвит
2. Содержит эпифиз, гипоталамус, гипофиз и др. структуры
3. Содержит третий желудочек
4. Центр вегетативной нервной системы
5. Отходит 2 пара ЧМН

# Ихтиопсидный тип мозга

## Класс Amphibia

10 пар черепно-мозговых нервов

### СРЕДНИЙ МОЗГ

1. Хорошо развит, главный отдел
2. Содержит двуххолмие
3. Появляется мостовой изгиб
4. Центр интеграции
5. Отходит 3 пара ЧМН

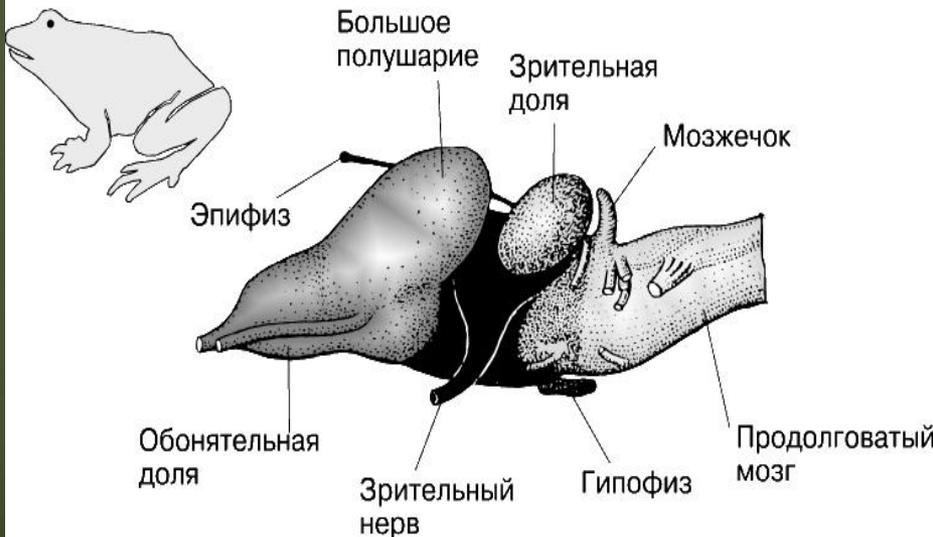
### МОЗЖЕЧОК

1. Слабо развит
2. Однодолевой (содержит червь)
3. Центр координации движений
4. Отходит 4 пара ЧМН

### ПРОДОЛГОВАТЫЙ МОЗГ

1. Хорошо развит
2. Центры дыхания и кровообращения
3. Центр «боковой линии» функционирует на личиночной стадии
4. Содержит четвертый желудочек
5. Отходят 5-10 пары ЧМН

### АМФИБИИ ЛЯГУШКА



# Зауропсидный тип мозга

## Класс Reptilia

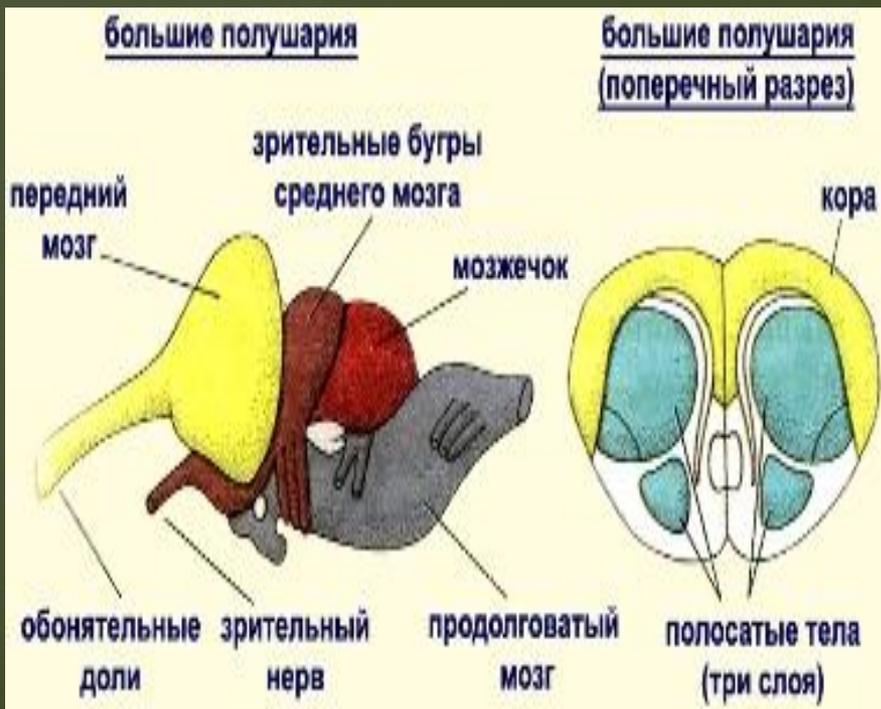
### 11 пар черепно-мозговых нервов

#### ПЕРЕДНИЙ МОЗГ

1. Хорошо развит, главный отдел
2. Разделен на 2 полушария
3. Содержит 2 желудочка
4. Появление зачатков неопаллиума на боковых поверхностях полушарий.
5. Центр обоняния.
6. Отходит 1 пара ЧМН

#### ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ МОЗГ

1. Хорошо развит.
2. Содержит эпифиз, таламус гипоталамус, гипофиз и др. структуры
3. Содержит третий желудочек
4. Центр вегетативной нервной системы
5. Отходит 2 пар ЧМН



# Зауропсидный тип мозга

## Класс Reptilia

### 11 пар черепно-мозговых нервов

#### СРЕДНИЙ МОЗГ

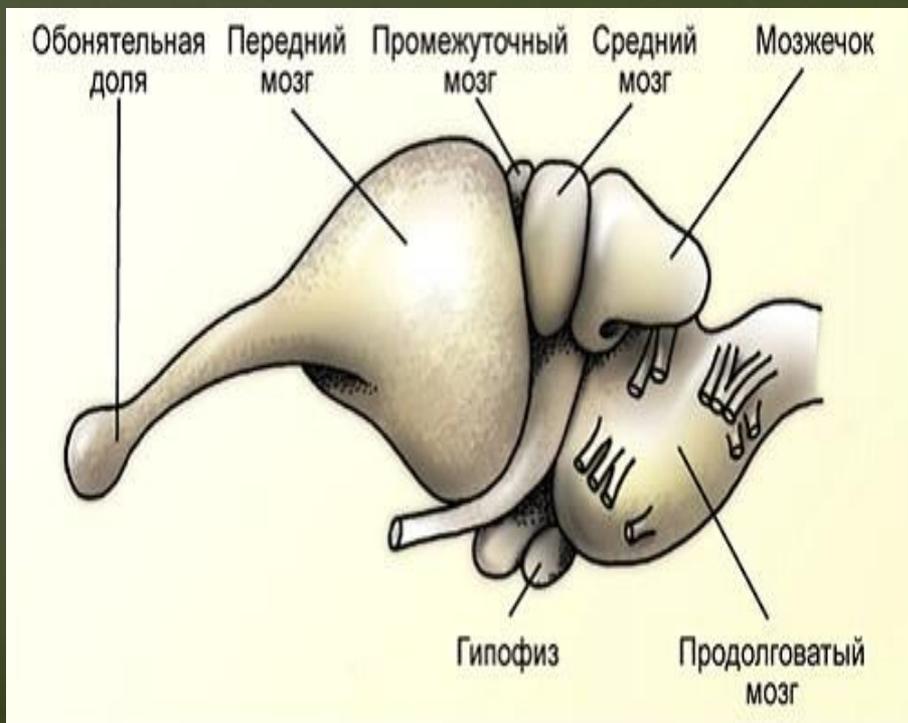
1. Хорошо развит
2. Центр зрительного анализатора
3. Двухолмие.
3. Центр поведенческих реакций.
4. Отходит 3 пара ЧМН

#### МОЗЖЕЧОК

1. Хорошо развит
2. Однодолевой (содержит червь)
3. Центр координации движений

#### ПРОДОЛГОВАТЫЙ МОЗГ

1. Хорошо развит
2. Центры дыхания и кровообращения
3. Появление затылочного изгиба
4. Содержит четвертый желудочек
3. Отходят 4-11 пары ЧМН



# Зауропсидный тип мозга

## Класс Aves

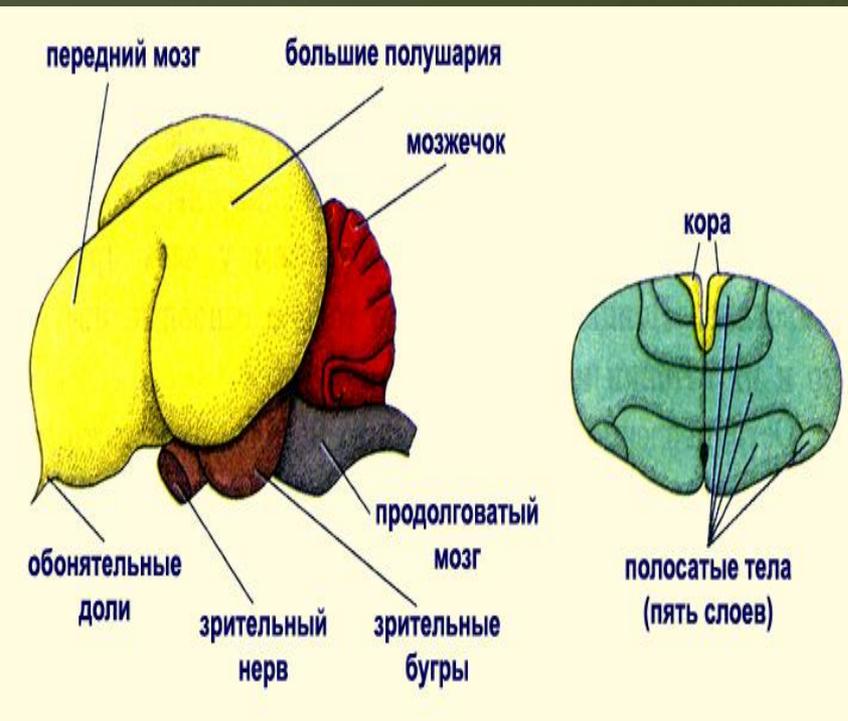
12 пар черепно-мозговых нервов

### ПЕРЕДНИЙ МОЗГ

1. Хорошо развит, главный отделом
2. Разделен на 2 полушария, полушария увеличены в размерах за счет полосатых тел.
3. Содержит 2 боковых желудочка
4. Зачатки неопаллиума.
5. Центр обоняния, обонятельные доли выражены слабо.
6. Отходит 1 пара ЧМН

### ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ МОЗГ

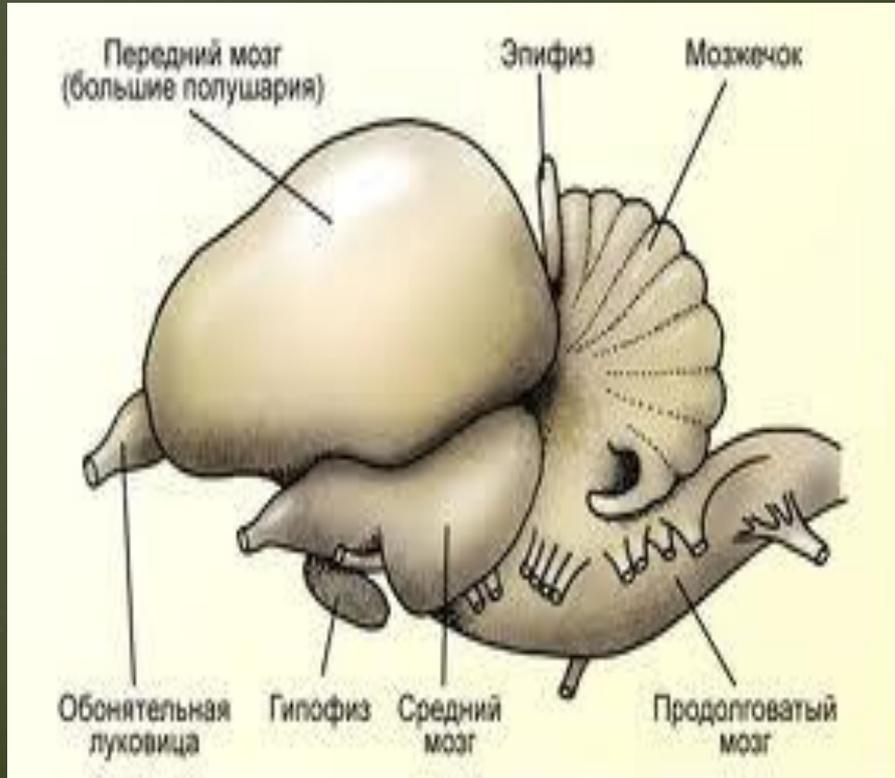
1. Хорошо развит.
2. Содержит эпифиз, таламус гипоталамус, гипофиз и др. структуры
3. Содержит третий желудочек
4. Центр вегетативной нервной системы
5. Отходит 2 пара ЧМН



# Зауропсидный тип мозга

## Класс Aves

12 пар черепно-мозговых нервов



### СРЕДНИЙ МОЗГ

1. Очень хорошо развит
2. Крупные зрительные доли
3. Двухолмие.
4. Центр поведенческих реакций.
4. Отходит 3 пара ЧМН

### МОЗЖЕЧОК

1. Очень хорошо развит
2. Содержит червь (одна доля) и парные боковые выступы
3. Центр координации движений

### ПРОДОЛГОВАТЫЙ МОЗГ

1. Хорошо развит
2. Центры дыхания кровообращения, терморегуляции
3. Содержит четвертый желудочек
4. Отходят 4-12 пары ЧМН

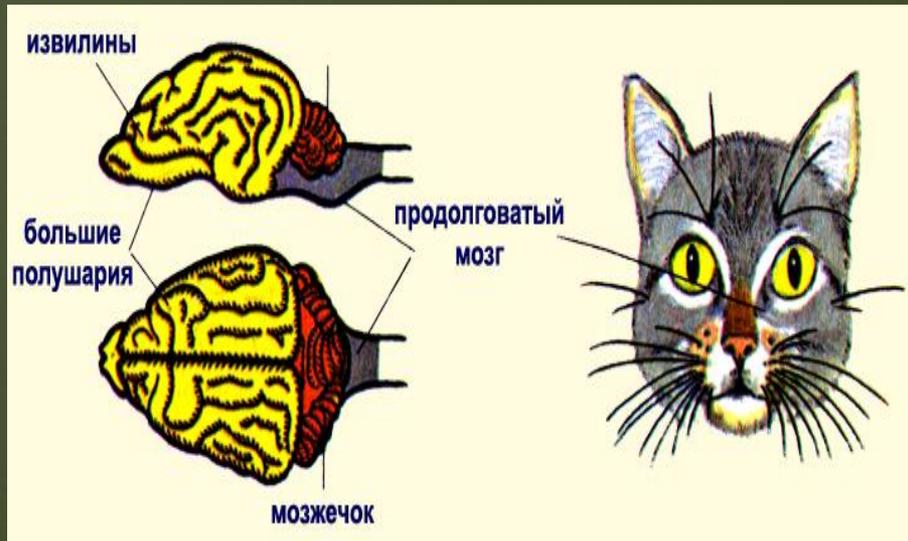
# Маммальный тип мозга

## Класс Mammalia

### 12 пар черепно-мозговых нервов

#### ПЕРЕДНИЙ МОЗГ

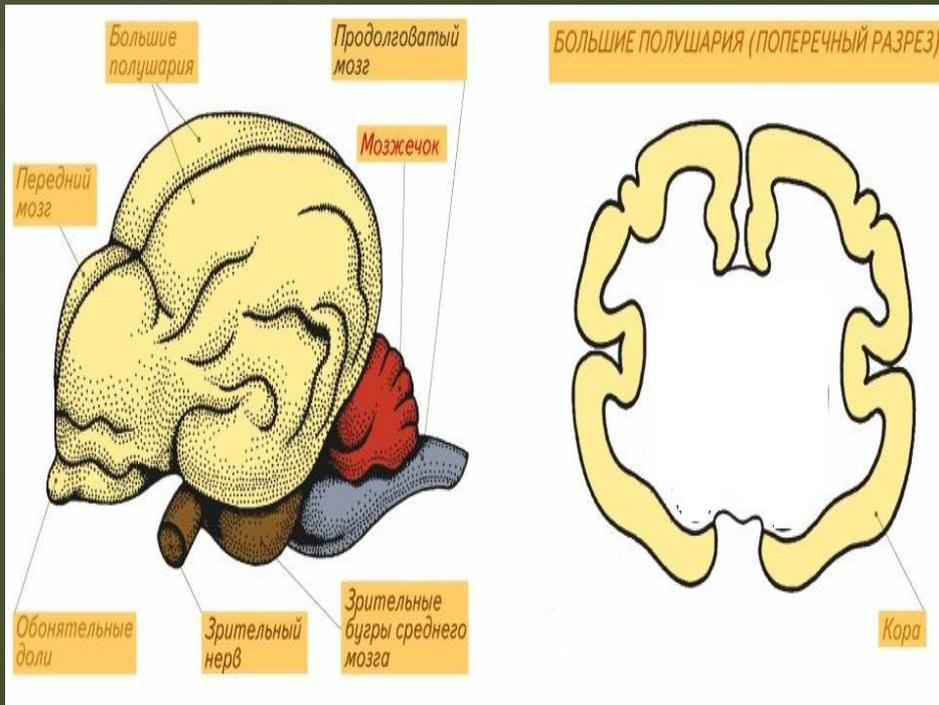
1. Очень хорошо развит, является главным интегрирующим центром, у человека - центр высшей нервной деятельности.
2. Разделен на 2 полушария, полушария увеличены в размерах.
3. Содержит 2 желудочка (первый и второй - боковые)
4. Появление неопаллиума (6 слоев нейронов).
5. Появление борозд и извилин,
6. Центр обоняния, ядра 1 пара ЧМН



# Маммальный тип мозга

## Класс Mammalia

### 12 пар черепно-мозговых нервов



#### ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ МОЗГ

1. Хорошо развит.
2. Содержит эпифиз, эпифиз, таламус, гипоталамус, гипофиз и др. структуры
3. Содержит третий желудочек
4. Центр вегетативной нервной системы
5. Ядра 2 пары ЧМН

#### СРЕДНИЙ МОЗГ

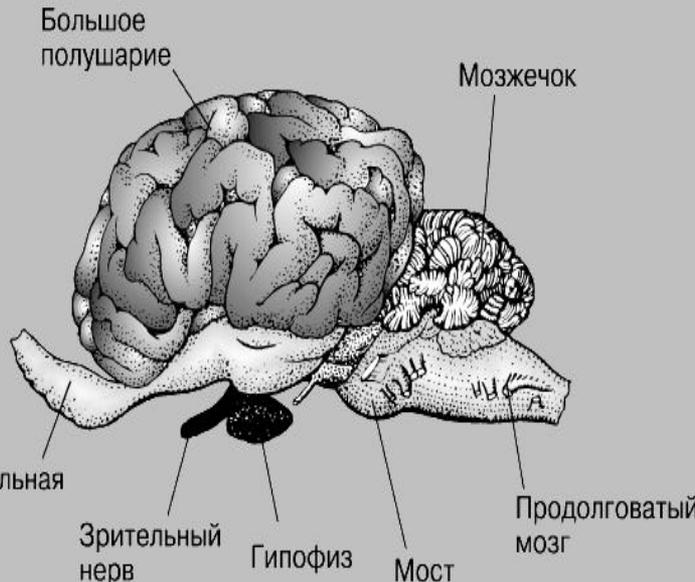
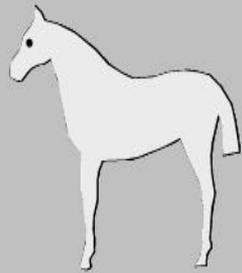
1. Очень хорошо развит
2. Крупные зрительные доли
3. Крыша образует четверохолмие.
4. Содержит ядра 3-4 пар ЧМН

# Маммальный тип мозга

## Класс Mammalia

### 12 пар черепно-мозговых нервов

#### МЛЕКОПИТАЮЩИЕ ЛОШАДЬ



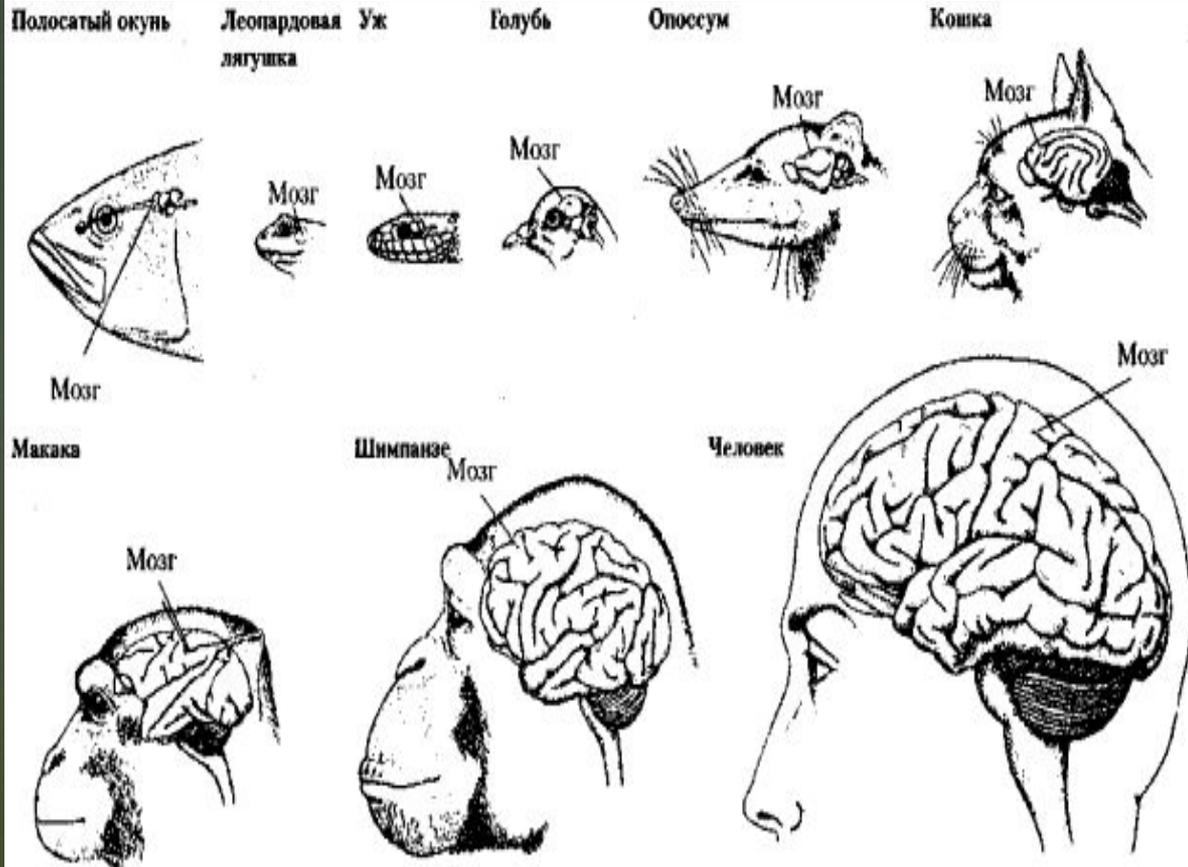
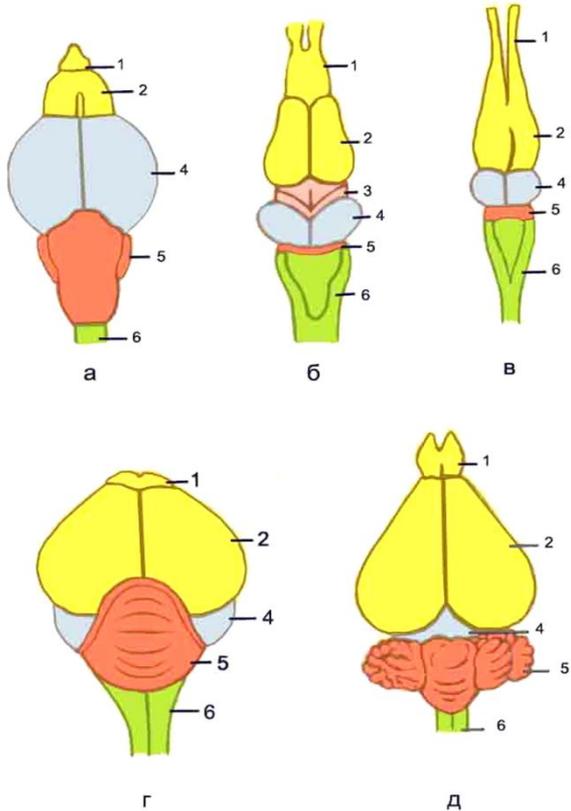
#### МОЗЖЕЧОК

1. Очень хорошо развит
  2. Трехдолевой (содержит червь и 2 боковые доли)
  3. Центр координации движений
- \* Мост содержит ядра 5-8 пар ЧМН

#### ПРОДОЛГОВАТЫЙ МОЗГ

1. Хорошо развит
  2. Центры дыхания кровообращения, терморегуляции
  3. Содержит четвертый желудочек
  4. Содержит ядра 9, 10, 12 пар ЧМН
- \* Ядра 11 пары ЧМН находятся в С1-С4 сегментах

# Сравнительная анатомия головного мозга ПОЗВОНОЧНЫХ



## Основные направления эволюции головного мозга

1. Увеличение относительных размеров головного мозга
2. Дифференцировка его отделов, качественные преобразования
3. Преимущественное развитие переднего мозга как отражение цефализации.

# Филогенетически обусловленные пороки развития нервной системы у человека

- 1. Прозэнцефалия** - аномалия переднего мозга, связанная с нарушением деления полушарий и недоразвитием neocortex, формирующаяся в момент закладки данного отдела на четвертой неделе эмбриогенеза. Порок несовместим с жизнью, часто встречается у мертворожденных, например, при синдроме Патау (трисомия по 13 хромосоме).
- 2. Агирия (отсутствие извилин)** - нарушение дифференцировки коры с упрощением ее гистологического строения.
- 3. Олигогирия с пахигирией** (уменьшение количества извилин, сопровождающееся их утолщением). Для данных пороков характерны нарушение рефлексов и развитие глубокой олигофрении; смерть наступает на первом году жизни.
- 4. Планиневрия (рахисхиз)** – порок развития спинного мозга, связанный с нарушением перемещений клеток и их адгезии в зоне формирования нервной трубки в процессе нейруляции, что приводит к ее незамыканию.

# Тесты для самоконтроля по теме 26-2

## 1. Нервная система диффузного типа встречается:

- а) у кишечнополостных и характеризуется отсутствием нервных ганглиев;
- б) у плоских червей и характеризуется наличием нервных узлов и нервных стволов;
- в) у кольчатых червей и характеризуется наличием пары нервных узлов в каждом сегменте;
- г) у кольчатых червей и характеризуется наличием пары нервных узлов в каждом отделе тела.

## 2. В эмбриогенезе всех позвоночных развивается

- а) нервные ганглии и стволы; б) брюшная нервная цепочка; в) пять мозговых пузырей; г) неопаллиум; д) архипаллиум.

## 3. Архипаллиум представлен:

- а) одним слоем эпителиальных клеток и впервые появляется у рыб;
- б) одним слоем нейронов и впервые появляется у земноводных;
- в) одним слоем нейронов и впервые появляется у рептилий;
- г) шестью слоями нейронов и впервые появляется у млекопитающих.

## 4. Мозжечок млекопитающий состоит:

- а) только из червя; б) только из двух боковых долей; в) из червя и двух хорошо развитых боковых долей; г) из червя и двух зачаточных боковых долей.

## 5. У птиц тип мозга:

- а) ихтиопсидный; б) зауропсидный с увеличением обонятельных долей;
- в) зауропсидный с уменьшением обонятельных долей, но увеличением объема полосатых тел; г) маммальный с неопаллиумом.