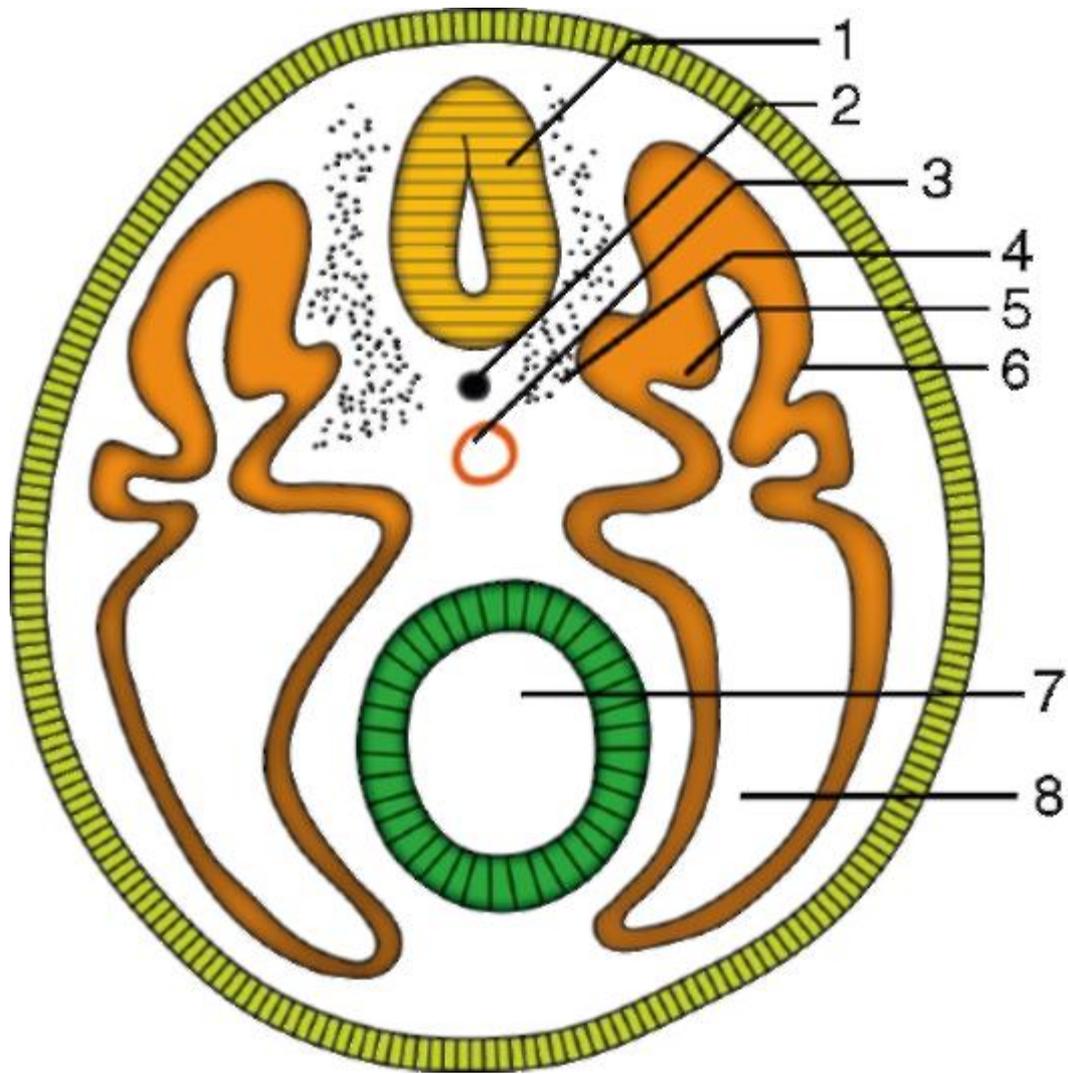


Эволюция мочеполовой системы.

Подготовила: асс. Гюльмагомедова М.В.

- ▶ В связи с единством эмбрионального развития эволюцию выделительной и половой системы рассматривают в едином комплексе.
- ▶ Выделительная и половая системы в эмбриональном развитии связаны с целомом (вторичная полость тела).



- ▶ В эмбриогенезе закладка мочеполовой системы - нефрогонотом - формируется в области ножки сомита в непосредственном контакте с целомом.
- ▶ У всех хордовых половые железы располагаются в целоме.
- ▶ Продукты диссимиляции у всех хордовых поступают в целом.
- ▶ Выведение половых клеток и продуктов диссимиляции происходит через общий канал (начинается воронкой в целоме, заканчивается выделительной порой на покровах).

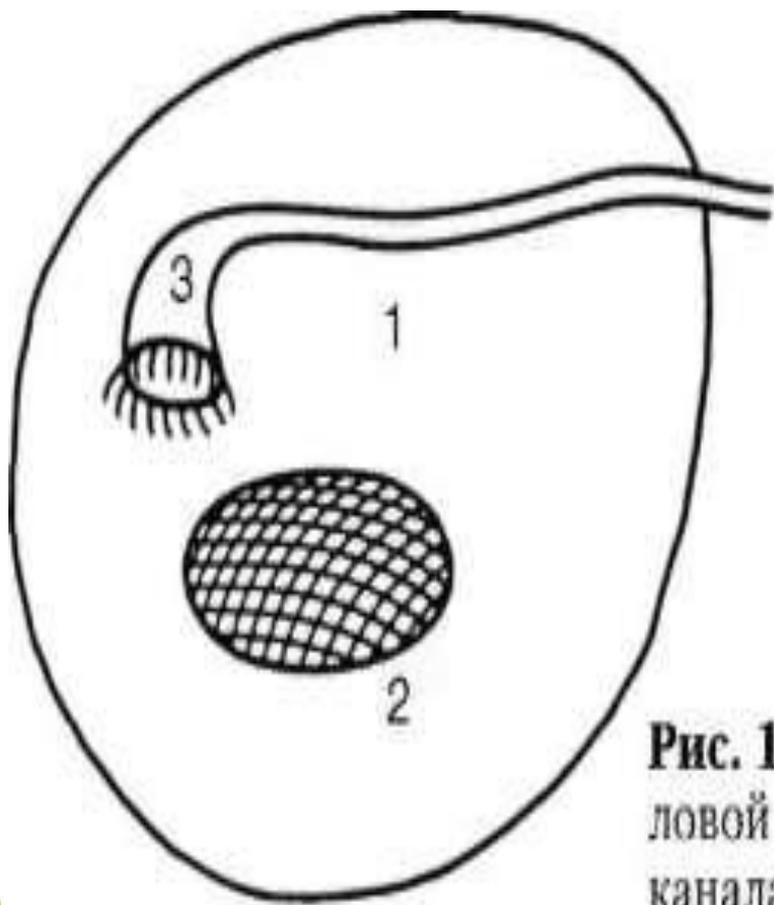


Рис. 14.34. Взаимоотношения целома (1), половой железы (2) и общего выделительного канала (3)

Эволюция почки.

Почка - парный орган, структурно функциональная единица почки - нефрон.

В филогенезе позвоночных почка проходит 3 этапа эволюции:

- а) предпочка (головная), пронефрос
- б) первичная (туловищная), мезонефрос
- в) вторичная (тазовая) метанефрос

Нижняя полая вена, ведущая к сердцу

Аорта

Почечная лоханка – полость для скопления мочи

Правая почка

Левая почка

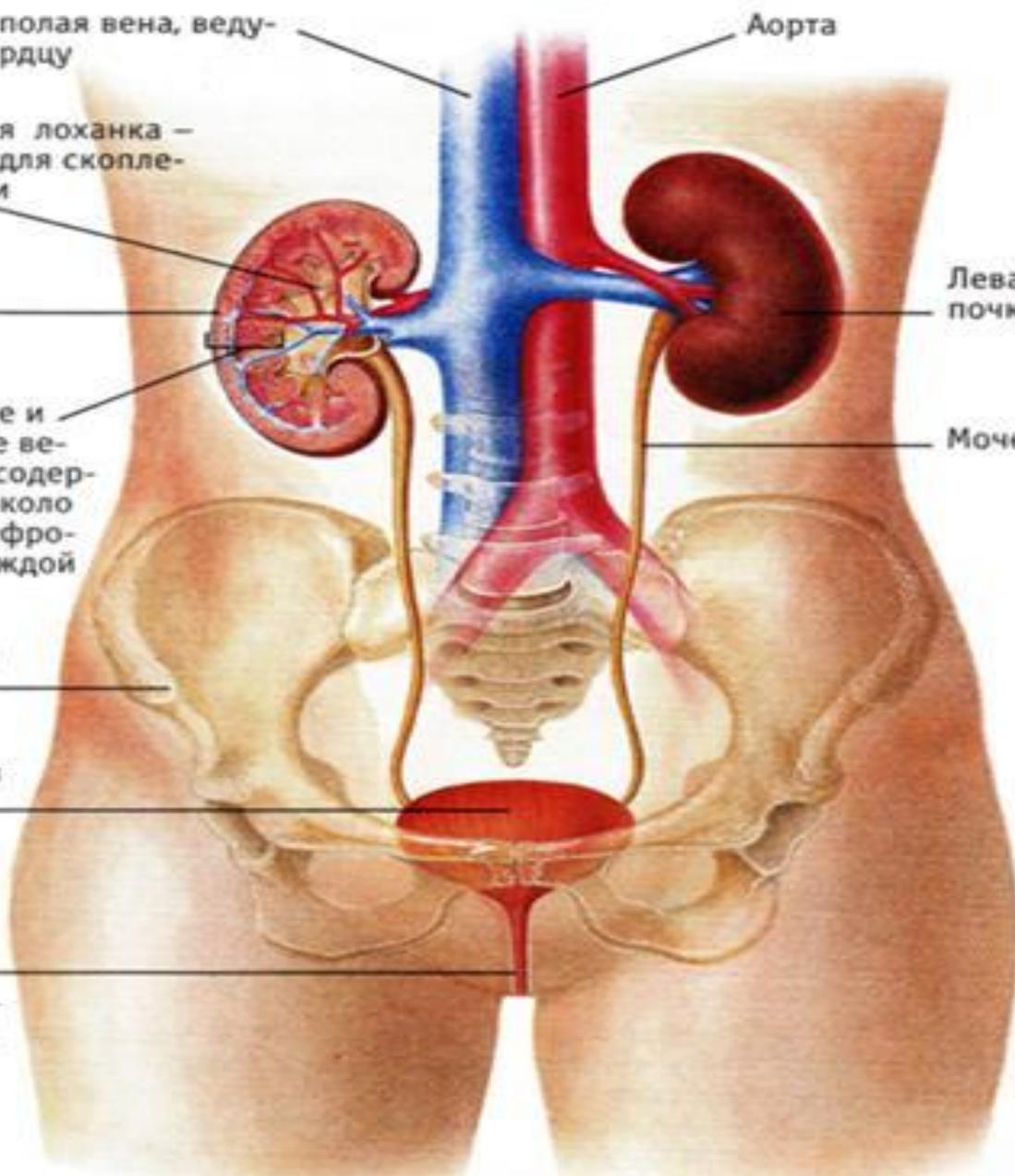
Корковое и мозговое вещества, содержащие около 1 млн нефронов в каждой почке

Мочеточник

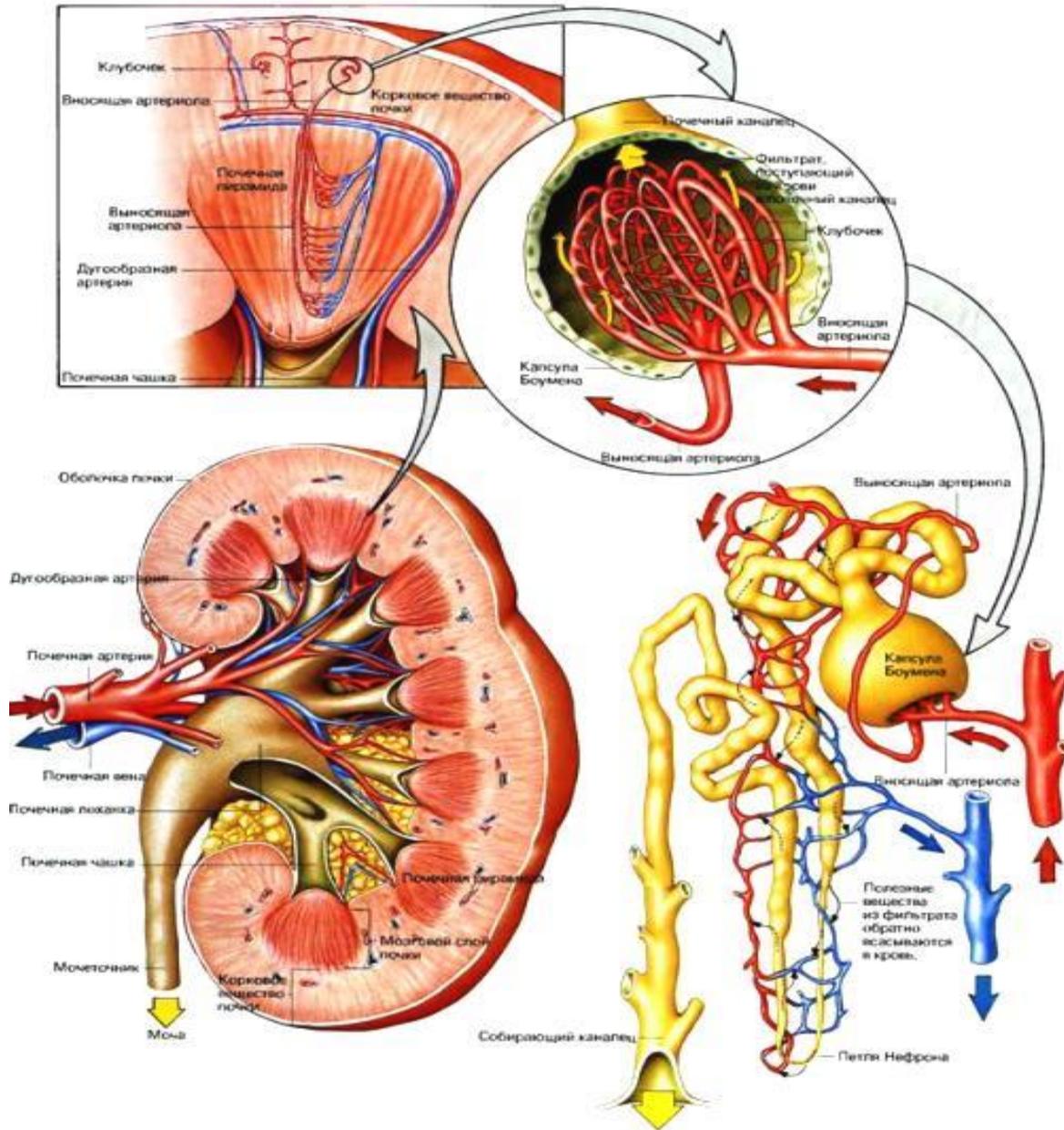
Тазовый пояс

Мочевой пузырь

Мочеиспускательный канал



Почечная система фильтрации



▶ Предпочка полностью развивается и функционирует как самостоятельный орган у личинок и рыб земноводных.

▶ Находится на переднем конце тела, состоит из 2- 12 нефронов, имеет сегментарное строение.

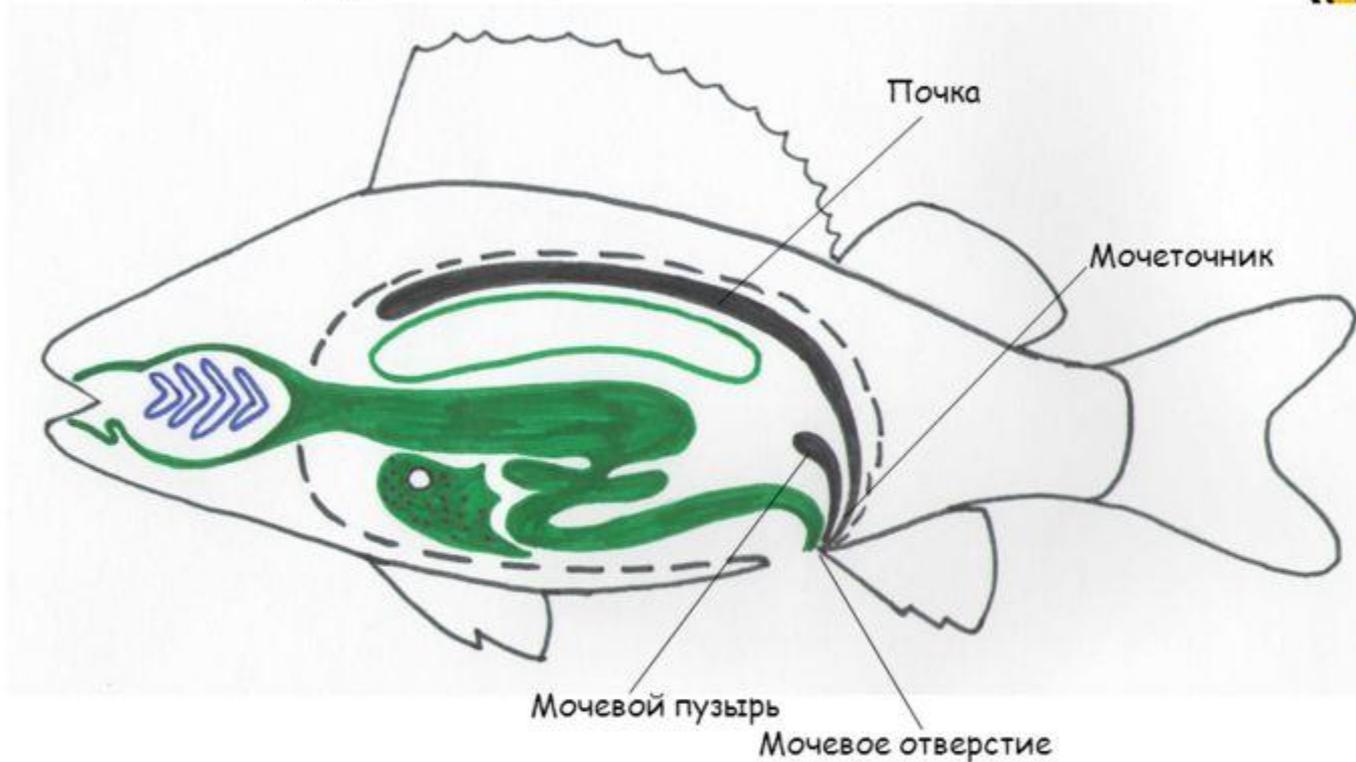
▶ Воронки нефронов открыты в целом, а выводные канальцы впадают в пронефротический канал, соединенный с клоакой.

▶ Продукты диссимилиации фильтруются в целом из кровеносных сосудов которые поблизости от нефронов формируют клубочки.

► У взрослых рыб и земноводных

позади предпочек, в туловищных сегментах тела формируются первичные почки, состоящие из нескольких сотен нефронов. В ходе онтогенеза нефроны увеличиваются в количестве за счет их почкования друг от друга с последующей дифференцировкой. Они взаимодействуют с кровеносной системой, формируя почечные клубочки.

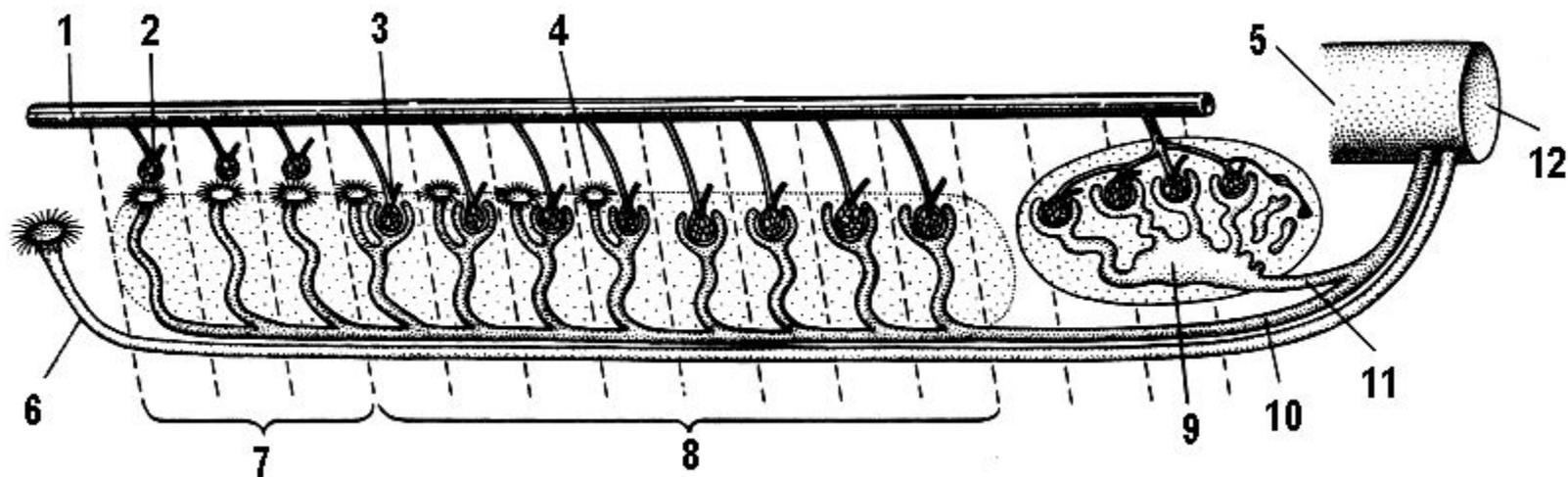
ВЫДЕЛИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА



Органами выделения рыбы являются туловищные почки (мочеточники и мочевой пузырь), благодаря работе которых кровь очищается от вредных продуктов жизнедеятельности.



- ▶ Выделительные канальцы удлиняются, в них происходит обратное всасывание в кровь веществ (глюкозы, воды, др.)
- ▶ Первичная почка сохраняет признаки метамерного строения.

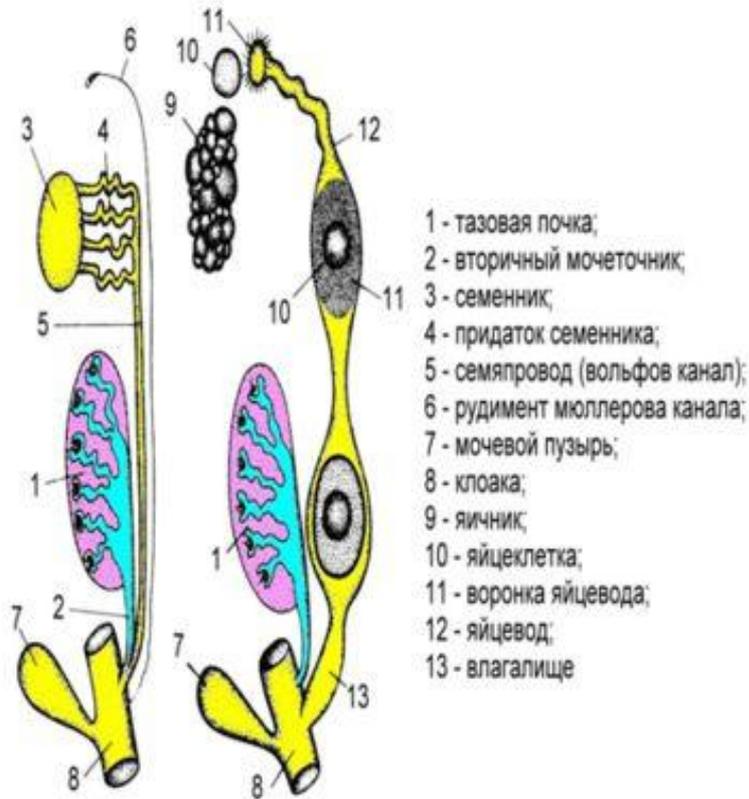


- ▶ 1 — спинная аорта; 2 — внешний мальпигиев клубочек; 3 — мальпигиев клубочек в боуменовской капсуле; 4 — воронки канальцев головной и туловищной почек; 5 — задняя кишка; 6 — мюллеров канал; 7 — головная почка; 8 — туловищная почка; 9 — тазовая почка; 10 — проток туловищной почки; 11 — вторичный мочеточник;

- ▶ У пресмыкающихся и млекопитающих возникают вторичные почки.
- ▶ Закладываются в тазовом отделе тела и содержат сотни тысяч нефронов (уже не имеют воронки и теряют связь с целомом). Каналец удлиняется, теснее контактирует с кровеносной системой, а у млекопитающих дифференцируется на проксимальные и дистальные участки, между которыми появляется петля Генле.



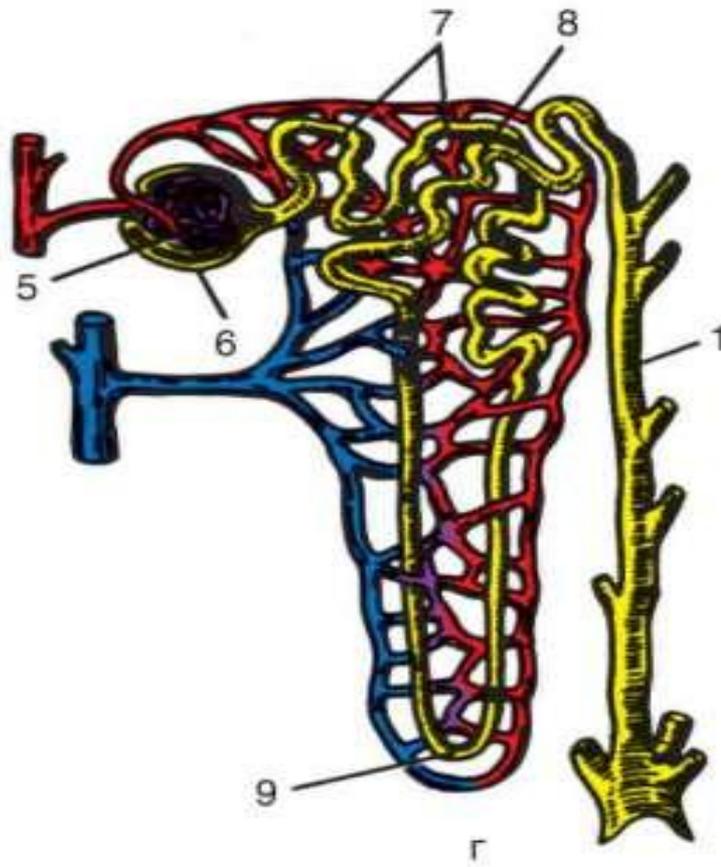
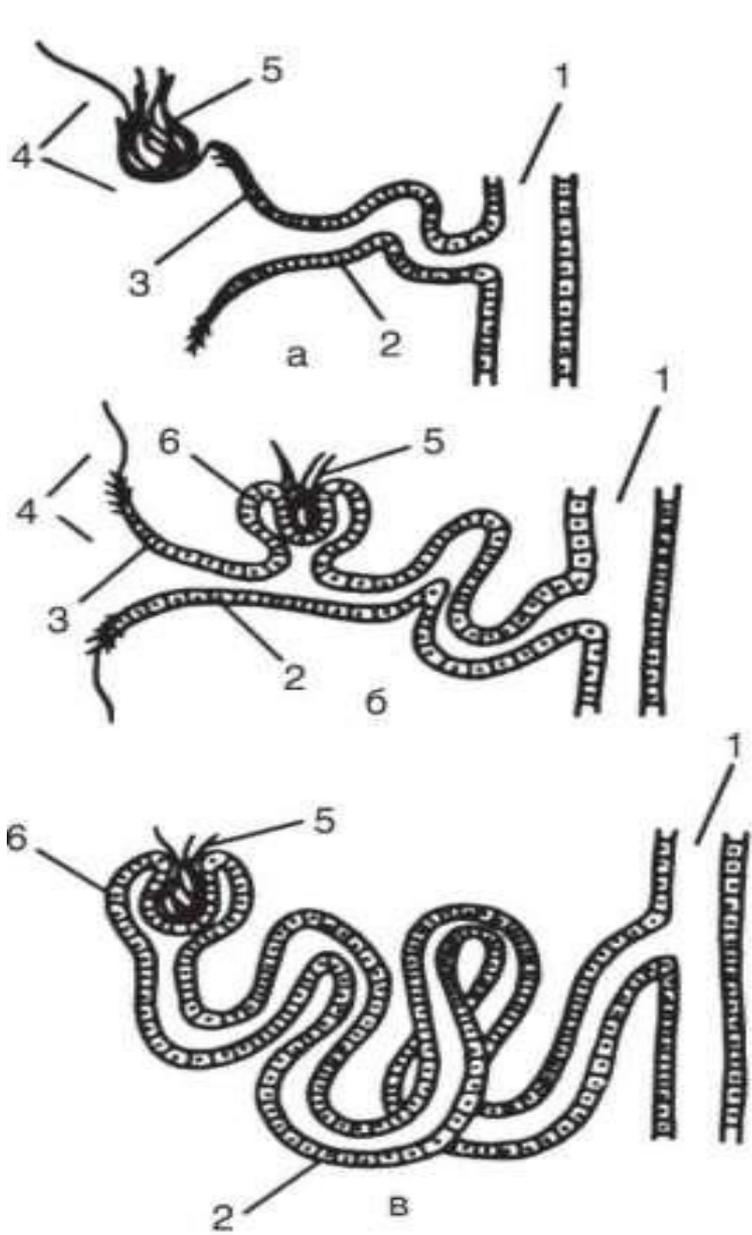
Выделительная система у пресмыкающихся:



У пресмыкающихся почки расположены в области тазовых костей. По мочеточникам моча поступает в клоаку, а затем в мочевого пузыря. После его наполнения моча выводится снова в клоаку, а затем наружу. Продуктом выделения почек становится *мочевая кислота*, так как она не столь ядовита, как аммиак, и не требует большого количества воды для выведения из организма.

- ▶ Такое строение нефрона обеспечивает фильтрацию плазмы крови в капсуле, но и обратное всасывание в кровь воды, глюкозы, гормонов, солей и других необходимых организму веществ.
- ▶ В результате концентрация продуктов диссимиляции в моче велика, а количество ее - мало.

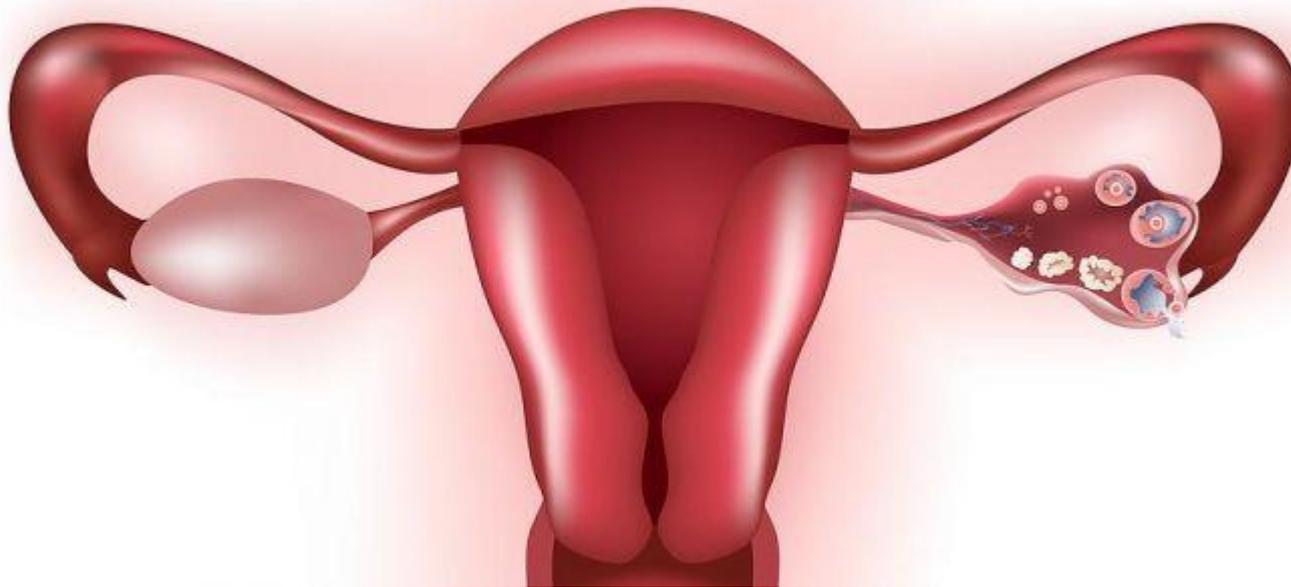
- ▶ В онтогенезе человека сначала закладывается пронефрос, затем мезонефрос и далее- метанефрос. Развивается в тазовой области, затем за счет различий в скоростях роста позвоночника, таза и органов брюшной полости перемещается в поясничную область.
- ▶ На начальных этапах развития человека почка сегментирована. Позже ее поверхность сглаживается.



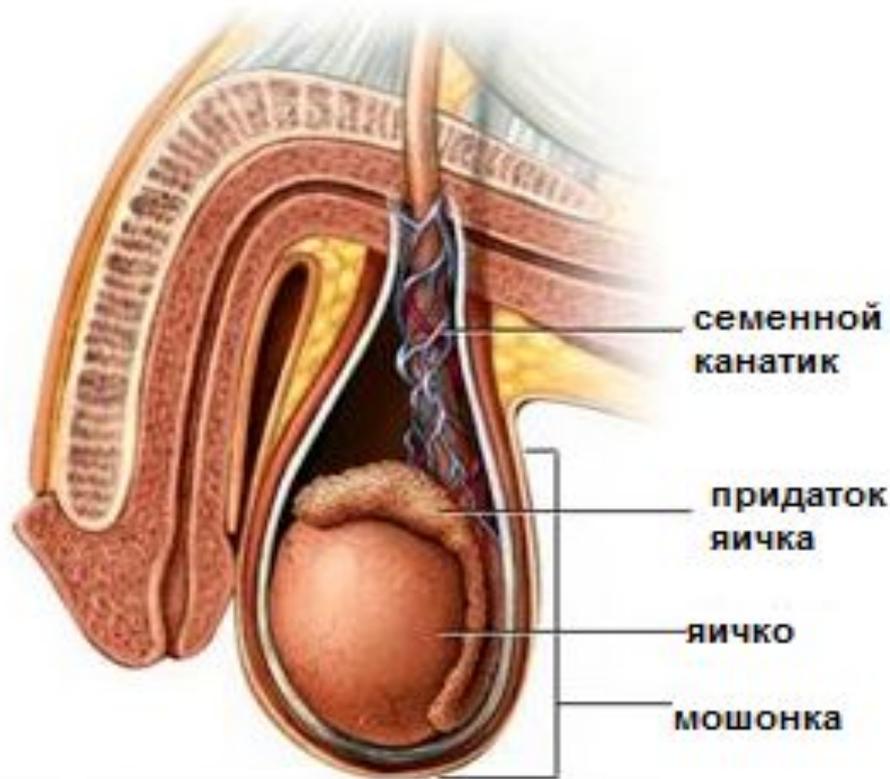
Эволюция половых желез.

- ▶ Половые железы у всех позвоночных развиваются в виде пары складок части нефрогонотома в области ножки сомита. Половые складки вдаются в полость тела и оказываются подвешенными на брыжейке.
- ▶ Уж на стадии гаструляции происходит обособление половых клеток. Сначала находятся в области головного конца эмбриона (в эктодерме), затем перемещаются в энтодерму, затем в половые складки.
- ▶ В зависимости от генетических факторов гонады могут развиваться или в семенник или в яичник.

- ▶ У хрящевых рыб строение половых желез самок и самцов сходно.
- ▶ У всех остальных позвоночных яичник имеет фолликулярное строение (содержит фолликулы, в которых располагаются будущие яйцеклетки).



- ▶ Семенники содержат семенные трубочки, которые соединены с семявыносящими каналами, по которым сперматозоиды выходят во внешнюю среду.



- ▶ Зародыш человека до определённого возраста имеет недифференцированные половые клетки, которые в зависимости от различных факторов становятся либо семенниками, либо яичниками.
- ▶ Нарушение дифференцировки может привести к формированию ovotestis, в котором сочетаются элементы семенника и яичника (у таких детей обнаруживаются признаки гермафродитизма наружных половых органов).

- ▶ У человека семенники закладываются в брюшной полости, но к 8 месяцу внутриутробного развития опускаются в мошонку через паховый канал.
- ▶ Если нарушился процесс опускания яичка - крипторхизм.



Эволюция мочеполовых протоков.

- ▶ В эмбриогенезе всех позвоночных при развитии предпочки вдоль тела, от головного конца к клоаке, закладывается канал (пронефротический), по которому продукты диссимилиации из нефронов поступают во внешнюю среду.
- ▶ При развитии первичной почки этот канал либо расщепляется на два канала идущих параллельно.

- ▶ Один из них - вольфов канал, вступает в связь с нефронми первичной почки
- ▶ Другой- мюллеров канал, срастается передним концом с одним из нефронов предпочки и образует яйцевод, открывающийся передним концом в целом широкой воронкой, а задним - впадающий в клоаку.



- ▶ Вне зависимости от пола формируются оба канала, но дальнейшее развитие их различно у разных полов и классов.

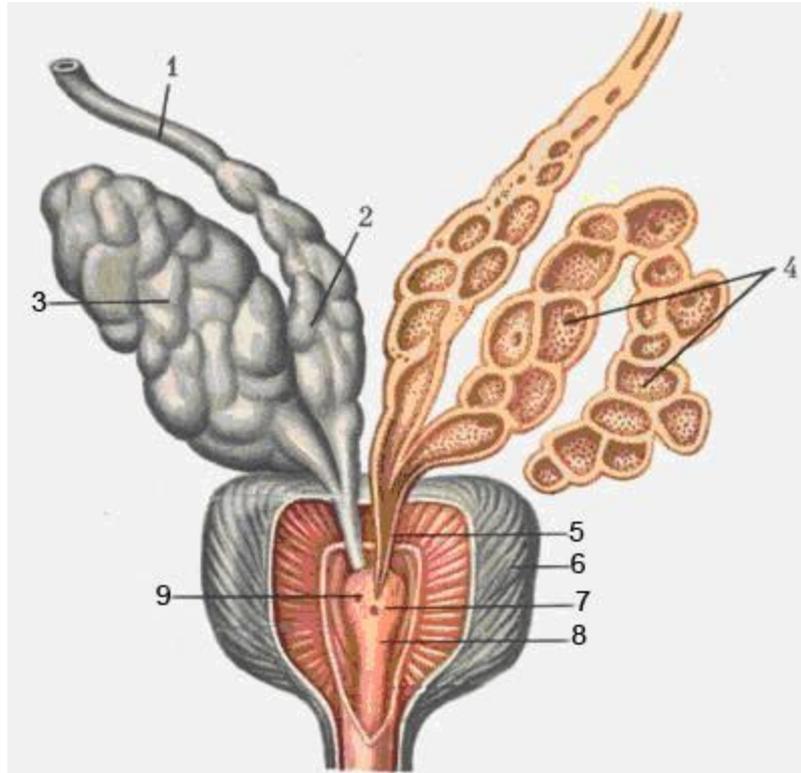
У самок рыб и земноводных вольфов канал всегда выполняет функцию мочеточника, а мюллеров яйцевода.

У самцов мюллеров канал редуцируется. Семенные канальцы при этом впадают в почку.

- ▶ У пресмыкающихся и млекопитающих большая часть вольфова канала не принимает участия в выведении мочи и только его более каудальная часть, в области клоаки образует выпячивание, становящееся мочеточником вторичной почки.
- ▶ Вольфов канал выполняет функцию семяизвергательного канала.
- ▶ Мюллеров канал редуцируется.
- ▶ У самок вольфов канал редуцируется, а мюллеров становится яйцеводом.

- ▶ У плацентарных млекопитающих мюллеров канал дифференцируется на собственно яйцевод, матку и влагалище.
- ▶ Мюллеров канал сохраняет парность строения у яйцекладущих и частично сумчатых млекопитающих, у которых имеется 2 влагалища, 2 матки и 2 яйцевода.
- ▶ В дальнейшей эволюции происходит срастание мюллеровых каналов с образованием одного влагалища и матки (может быть двойной, двураздельной, двурогой, либо простой).

- ▶ В эмбриогенезе человека закладываются парные вольфовы и мюллеровы каналы. В зависимости от пола происходит их редукция.
- ▶ Рудимент мюллерова канала у мужчин располагается в предстательной железе – маточка.
- ▶ Канальцы передней части первичной почки у них вступают в связь с семенниками преобразуются в придаток яичка.



- ▶ У плодов женского пола возможно нарушении редукции вольфовых каналов, которые располагаются по бокам от влагалища (опасность возникновения кист, злокачественного перерождения)