

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Биологический факультет  
Кафедра физиологии и общей биологии  
Направление подготовки (специальность):  
об.03.01.Биология  
Направленность (профиль) образовательной программы:  
Общая биология

---

Сравнительная анатомия и систематика позвоночных животных  
Презентация  
Строение почек у позвоночных

Выполнил: студент 4 курса  
группы А

Ишбулатов М.К.

Проверил: к.б.н., доц.

Хабибуллин В. Ф.

# Строение почек у круглоротых

- Среди круглоротых у некоторых миксин вытянутая вдоль всего тела узкая почка содержит всего по одному нефрону на сегмент, очень короткие канальцы и потому считается пронефрической. Функции выделительной системы у миксин упрощены. У миноги имеется по несколько нефронов на сегмент, что дает основания относить ее почку к мезонефрической. Но у нее сохраняется яркий примитивный признак: ее клубок артериол не подразделен, он остается общим для всех нефронов почки и тянется тонким жгутом на протяжении всей почки. Примыкающие к нему боуменовы капсулы разделены не полностью, будучи тесно расположены бок о бок одна с другой. Мочеточник тянется вдоль всей почки по ее вентральному краю.

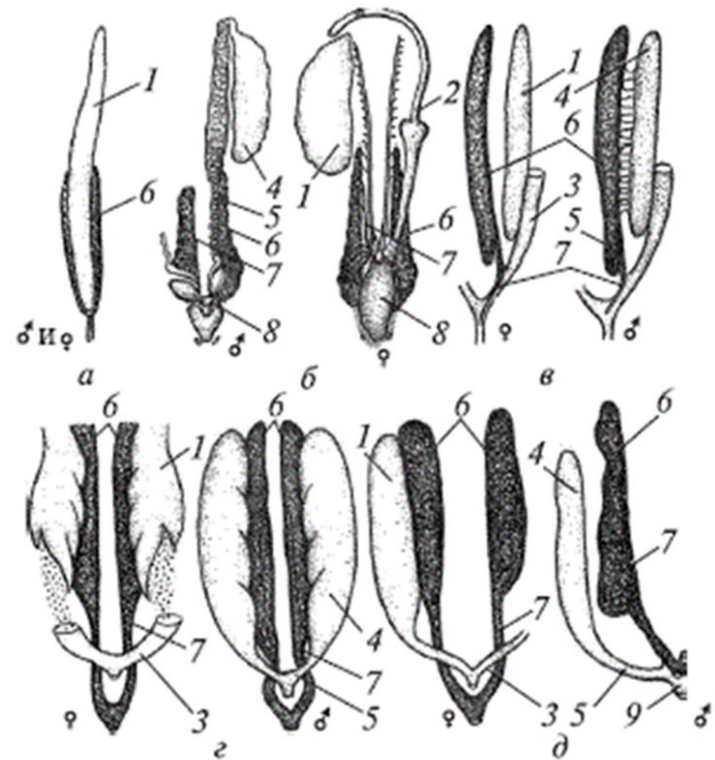


Рис. 18. Мочеполовая система круглоротых и некоторых рыб:  
а – миноги; б – акулы; в – осетровые; г – лососевые;  
д – костистые: 1 – яичник; 2 – яйцевод (мюллеров канал);  
3 – вторичный яйцевод; 4 – семенник; 5 – семяпровод;  
6 – почка; 7 – мочеточник; 8 – клоака; 9 – мочеполовой синус

# Строение почек у хрящевых рыб

- Почку хрящевых рыб, как и у всех остальных анимний, считают мезонефрической. У представителей этой группы аммиак как конечный продукт азотистого обмена обезвреживается путем синтеза из него мочевины, а в почечном канальце имеются отрезки, специализированные в реабсорбции мочевины из первичной мочи в кровь. Благодаря этому осмотическое давление крови повышается, и достигается ее осмотическое равновесие с морской водой. Соль выводится и обход почки — через ректальную железу, которая открывается в задний отдел кишечника. Длинный передний отрезок почки теряет выделительную функцию: у самца его небольшой фрагмент участвует в выведении мужских половых продуктов в качестве посредника между семенником и семяпроводом (вольфовым каналом), а у самки тот и другой просто редуцированы. Задняя часть почки выступает в качестве органа выделения, но обслуживается не вольфовым каналом, а самостоятельным «вторичным» мочеточником, который развивается как отросток конечного участка вольфова канала. У самок некоторых видов редукция передней части почки выражена заметно слабее, чем у самцов.

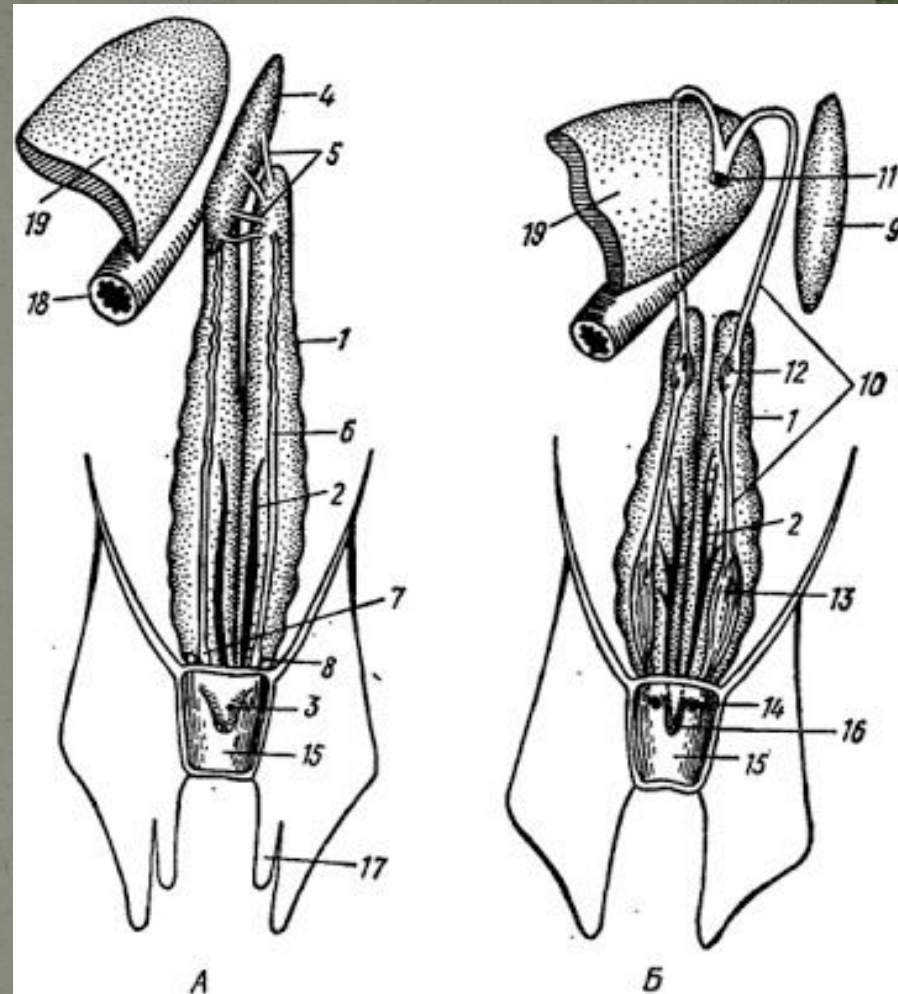


Схема мочеполовой системы хрящевых рыб. А — самец; Б — самка:  
1 — почка, 2 — мочеточник, 3 — мочеполовой сосочек, 4 — левый семенник (правый семенник не изображен), 5 — семявыносящие каналы, 6 — семяпровод, 7 — семенной пузырек, 8 — семенной мешок, 9 — левый яичник (правый яичник не изображен), 10 — яйцевод, 11 — общая воронка обоих яйцеводов, 12 — скорлуповая железа, 13 — матка, 14 — отверстие яйцевода, 15 — полость клоаки, 16 — мочевой сосочек, 17 — копулятивный отросток брюшного плавника, 18 — пищевод, 19 — печень.

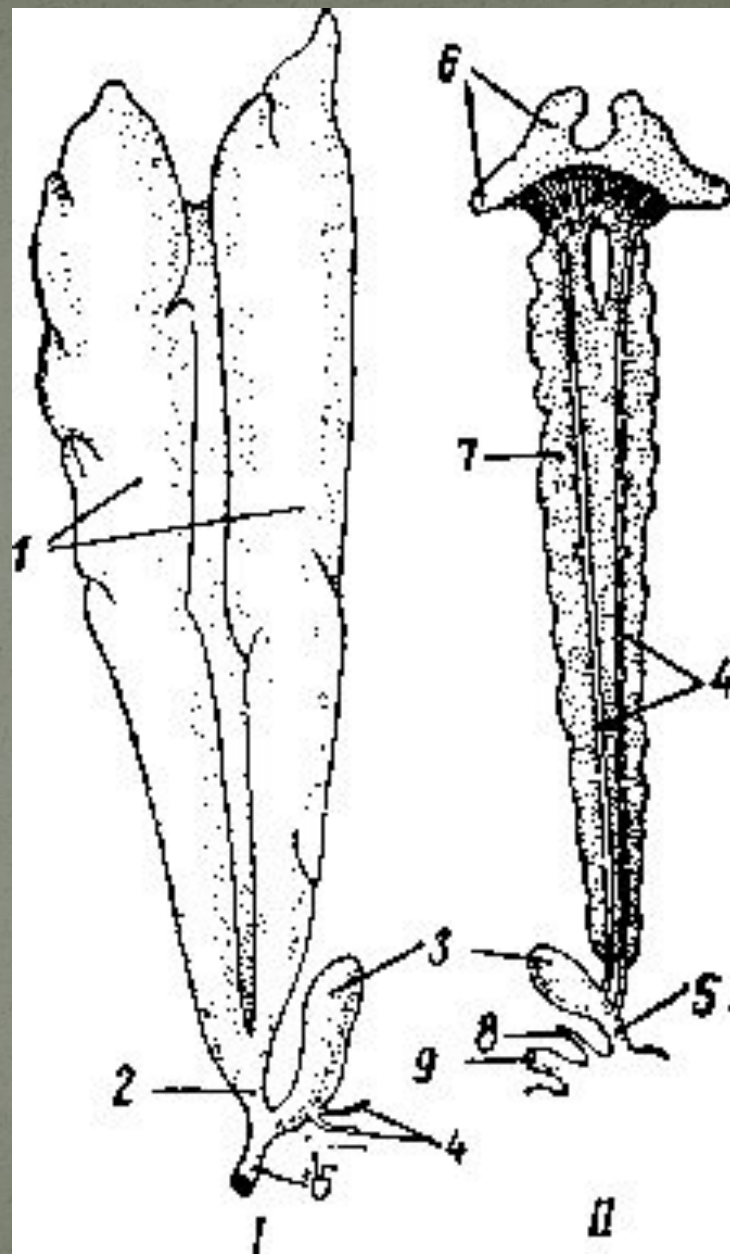
# Строение почек у костных рыб

У пресноводных костных рыб, ткани которых осмотически насасывают воду из внешней среды, главная задача почки — выведение этой избыточной воды путем фильтрации и последующей реабсорбции ценных веществ из первичной мочи. Главные компоненты нефрона — почечное тельце и проксимальный извитой каналец. Соответственно велик удельный вес артериального кровоснабжения почек. Удаление продуктов азотистого обмена происходит отчасти в обход почек: аммиак вымывается через жабры. У относительно примитивных костных рыб (двоякодышащих, осетровых, костных ганоидов) часть почки и вольфов канал принимают участие в выведении мужских половых продуктов, но архинефрический проток совмещает функции мочеточника и семяпровода, не обнаруживая у самки тенденции к редукции (как и передняя часть почки); добавочных мочеточников не возникает.

У костистых рыб почка не участвует в выведении половых продуктов и не испытывает сколько-нибудь заметного влияния со стороны репродуктивной системы.

У обитателей соленых вод нефроны построены иначе. У морских костистых рыб, осмотически теряющих воду из-за отсоса ее гипертонической внешней средой и пьющих морскую воду для компенсации этих потерь, ультрафильтрация, а вместе с ней и реабсорбция не так важны, как секреция гипертонического раствора, которая имеет место в дистальном извитом канальце; у некоторых рыб (например, у морского конька и других пучкожаберных) эта секреция исчерпывает функцию выделения (нет ни почечных телец, ни реабсорбционных отделов канальцев. Это агломерулярная почка).

Мужские половые органы (I) и почки самки (II) окуня (по Аверинцеву): 1 — семенники, 2 — семенной проток, 3 — мочевого пузыря, 4 — мочеточники, 5 — мочевого канал, 6 — головная почка, 7 — туловищная почка, 8 — проток яичника, 9 — анальное отверстие



# Строение почек у амфибий

- Амфибии, как и их предки — рипидистии, пожизненно сохраняют связь с пресной водой, обильно поступающей в организм под влиянием осмотического градиента. Поэтому их выделительная система, как и у пресноводных рыб, должна непрерывно удалять избыток воды. В то же время они, как и все наземные позвоночные, утратили способность выделять продукты азотистого обмена через жабры (в обход почек).

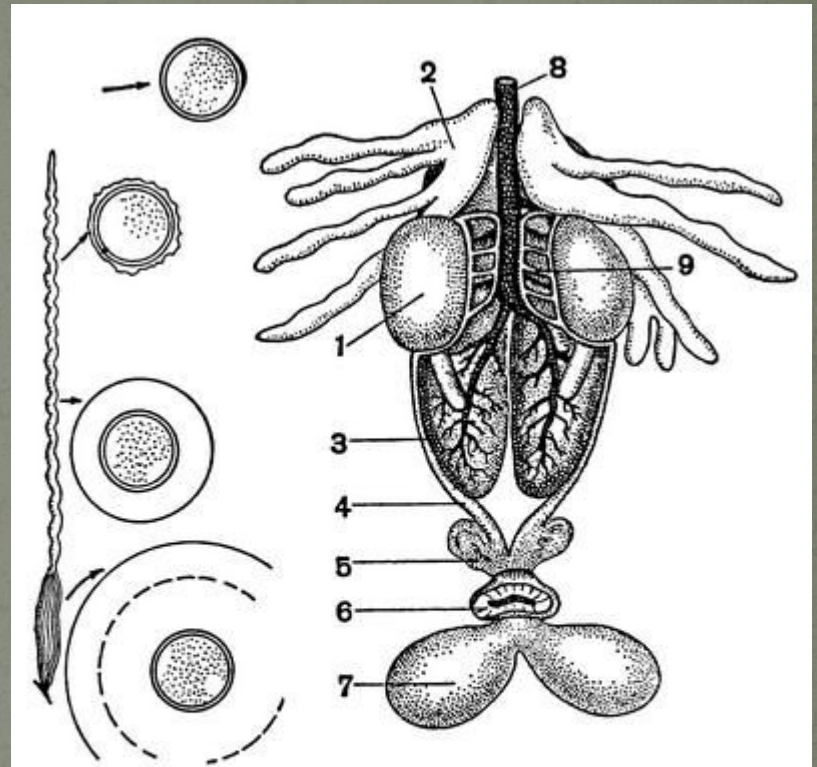


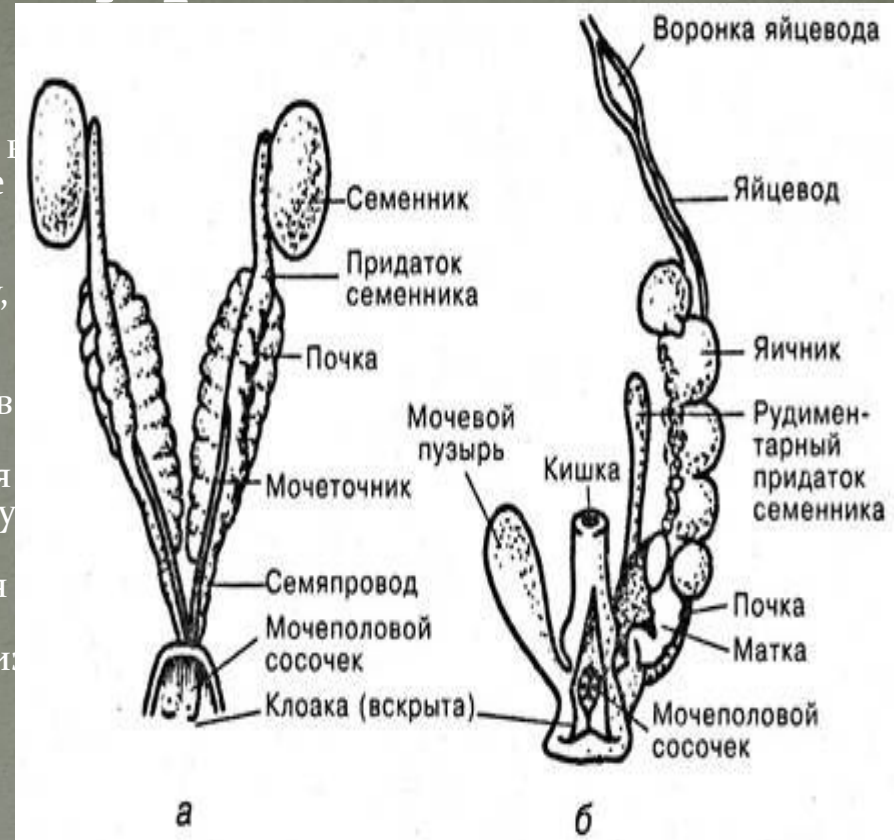
Рис. 13. Схема образования яйцевых оболочек у травяной лягушки (*Rana temporaria*) в различных отделах яйцевода.

Рис. 14. Мочеполовые органы самца лягушки:

1 — семенник; 2 — жировое тело; 3 — почка; 4 — мочеточник (вольфов канал); 5 — семенные пузырьки; 6 — клоака; 7 — мочевой пузырь; 8 — задняя полая вена; 9 — семявыносящие каналцы.

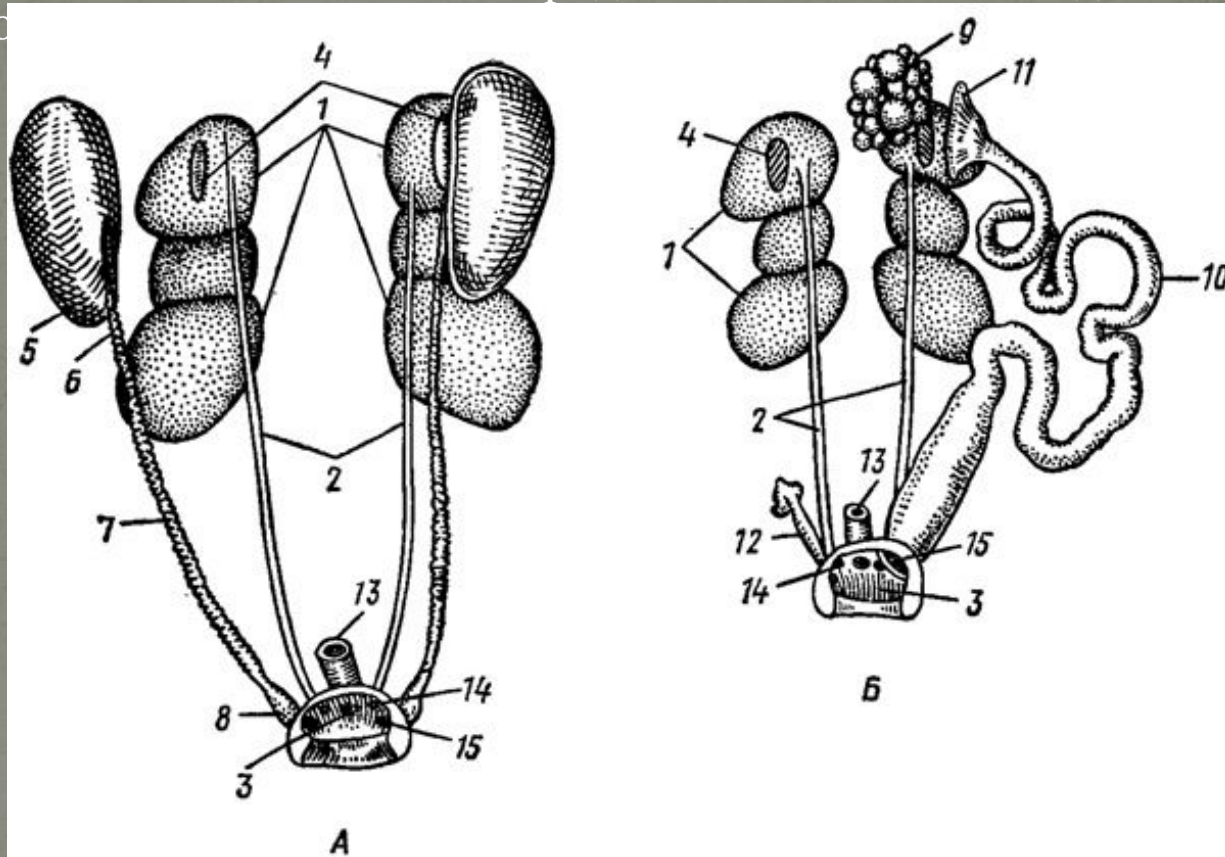
# Строение почек у рептилий

- У рептилий, почка которых традиционно считается метанефрической, как и у других амниот, имеется вторичный мочеточник, а вольфов канал у самцов всегда функционирует в роли семяпровода. Хотя для рептилий (прежде всего ящериц), как и для других амниот, характерна способность очень сильно концентрировать мочу, абсорбируя из нее воду, петля Генле в нефронах у них отсутствует. Поэтому они не могут создавать в канальцах осмотическое давление выше, чем в крови, но в первичной моче оно исходно ниже, ведь в нее при фильтрации не попадают белки. Благодаря дополнительному коллоидному осмотическому давлению крови в нее диффундирует вода из первичной мочи; в результате ее концентрация поднимается, и малорастворимая мочева кислота кристаллизуется, а значит, удаляется из раствора и не может повышать его осмотическое давление. По мочеточнику выводится жидкая белая кашка, которая дополнительно высушивается почти до твердого состояния в клоаке — опять-таки за счет коллоидного осмотического давления крови. Хорошо растворимые электролиты у рептилий активно реабсорбируются из первичной мочи в проксимальном извитом канальце, а из организма выводятся другим путем — через носовые железы, секретирующие гипертонический раствор.



# Строение почек у птиц

- У птиц схожая картина, хотя часть нефронов снабжена довольно короткой петлей Генле, позволяющей создавать повышенную концентрацию соли в интерстициальной ткани, окружающей канальцы, и тем самым высокий локальный градиент осмотического давления, отсасываю

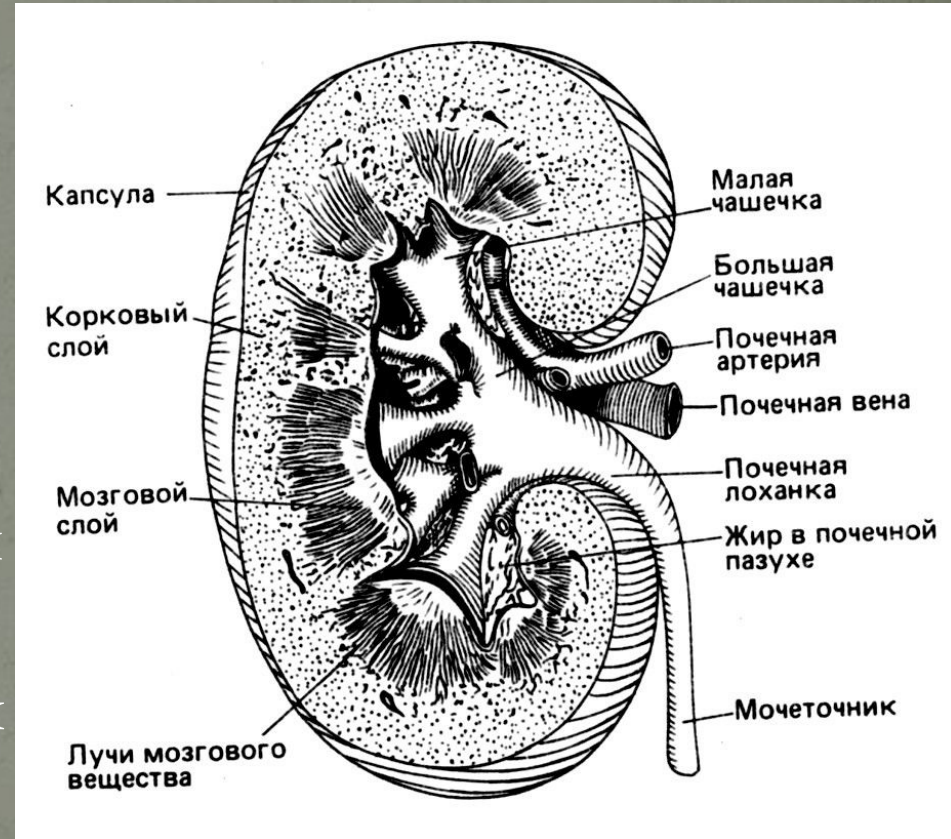


Мочеполовые органы голубя (схема). А — самец; Б — самка: 1 — почка, 2 — мочеточник, 3 — полость клоаки, 4 — надпочечник, 5 — семенник, 6 — придаток семенника, 7 — семяпровод, 8 — семенной пузырь, 9 — яичник, 10 — левый яйцевод, 11 — воронка яйцевода, 12 — остаток редуцированного правого яйцевода, 13 — прямая кишка, 14 — мочевое отверстие, 15 — половое отверстие



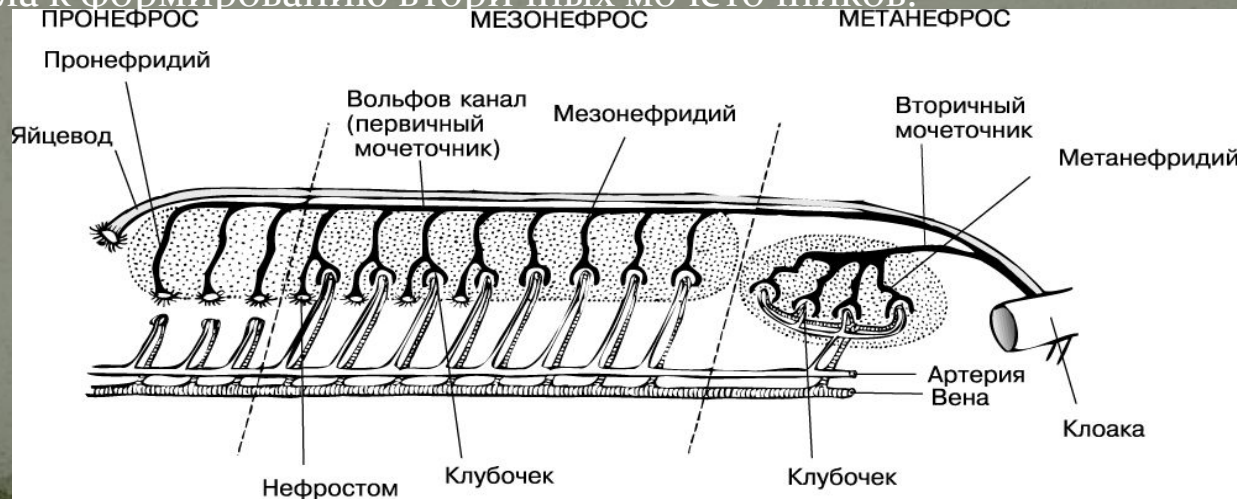
# Строение почек у млекопитающих

- У млекопитающих это свойство выражено еще сильнее: благодаря длинным петлям Генле в нефронах они концентрируют хорошо растворимую мочевины, но далеко не в той степени, в какой поддается концентрированию мочева кислота. В связи с этим млекопитающие не нуждаются в использовании отдельного пути для удаления соли и выводят ее с мочой.



# Классификация почек по Ромеру

- Точка зрения А. Ромера на классификацию почек такова. Теоретически мыслимая идеальная примитивная почка, голонефрос, должна была содержать по одному нефрону на сегмент на всем протяжении тела и мочеточник, в который они все открывались. К состоянию голонефроса близки почки личинок миксин и гимнофион.
- У анамний (кроме хрящевых рыб) пронефрос функционирует на ранних стадиях развития, а затем рано редуцируется. Всю остальную часть голонефроса А. Ромер рассматривает в качестве опистонефроса (т.е. задней почки): в этом понятии он объединяет все категории дефинитивной почки позвоночных, сохраняя термины «мезонефрос» и «метанефрос» лишь для обозначения различных эмбриональных почек амниот. У всех позвоночных, кроме миксин, строение голонефроса усложнено под действием двух факторов. Во-первых, в нем нарушена простая сегментальная структура (в каждом сегменте образуется множество нефронов, а в задней части туловища исходная сегментация нефротомы вообще стерта), а во-вторых, происходила конкуренция почки с семенником за вольфов канал, которая протекала с переменным успехом в разных линиях эволюции, и во многих случаях она привела к формированию вторичных мочеточников.



# Использованная литература

1. Андреева Т. В., Кузнецов В. В. краткий курс сравнительной анатомии и эволюции животных (Учебное пособие для студентов биологов). Казань, 2014.
2. Сравнительная анатомия позвоночных животных: учебник для вузов / Феликс Янович Дзержинский ; МГУ им. М. В. Ломоносова ; МГУ им. М. В. Ломоносова. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Аспект Пресс, 2005 .
3. Карташев Н. Н., Соколов В. Е., Шилов И. А. Практикум по зоологии позвоночных М., Высшая школа. 1981 г.