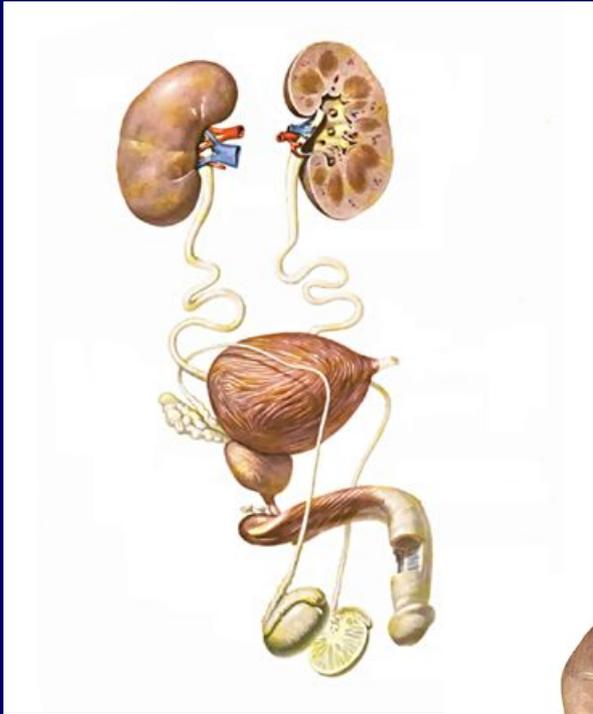


Обзор органов мочеполовой системы.

Развитие,
морфофункциональная
характеристика. Возрастные
особенности, изменчивость,
аномалии.

Мочеполовая система, **sistema urogenitale**

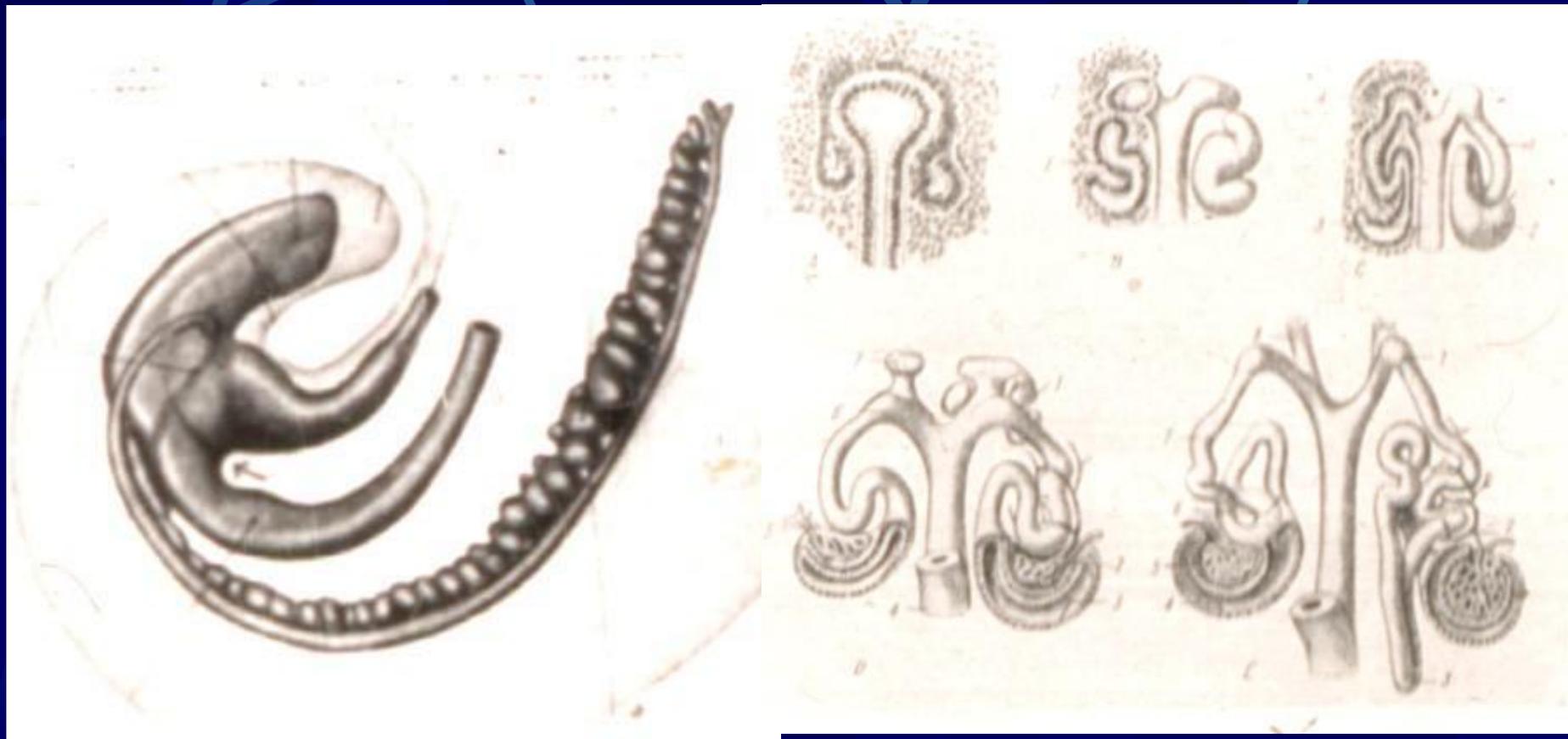


- Объединяет:
- 1. Мочевые органы, organa urinaria.
- 2. Половые органы, organa genitalia.
- Эти органы имеют общее развитие, связаны анатомически и функционально.

Развитие органов мочеполовой системы

- Мочевая и половая система в своем развитии тесно связаны с друг другом. Их выводные протоки открываются в общий мочеполовой синус, **sinus urogenitalis**. При этом мочевая система имеет ту особенность, что она не развивается из одного зачатка, постепенно растущего и усложняющегося, а представлена рядом морфологических образований, последовательно сменяющих друг друга.
- **1. Предпочка, или пронефрос, pronephros**, закладывается на 3 нед. ВУР в виде нескольких пар трубочек, расположенных на уровне шейных и верхних грудных сегментов. Пронефральный проток идет каудально и открывается в клоаку. Существует 40 – 50 часов.
- **2. Первичная почка, или мезонефрос, mesonephros**, и ее проток ductus mesonephricus, закладывается на 4 нед. ВУР на уровне ThI – LII поясничных сегментов. Функционирует до конца 2 мес, ВУР. На 10 нед. ВУР образуется Вольфово тело. Оно представляет собой систему сегментарных извитых канальцев (20 – 25 шт). На этом этапе формируется почечное тельце. Одновременно формируется **околомезонефральный проток (Мюллеров проток)** из которого в дальнейшем развиваются женские половые органы.

Развитие мочевых органов



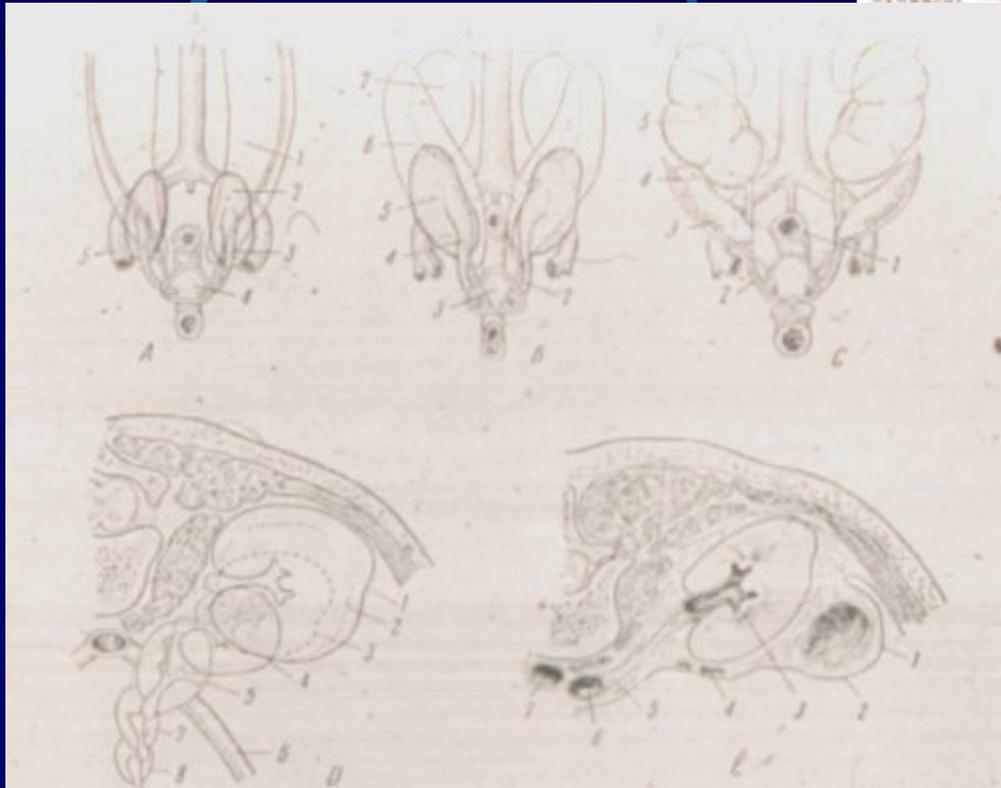
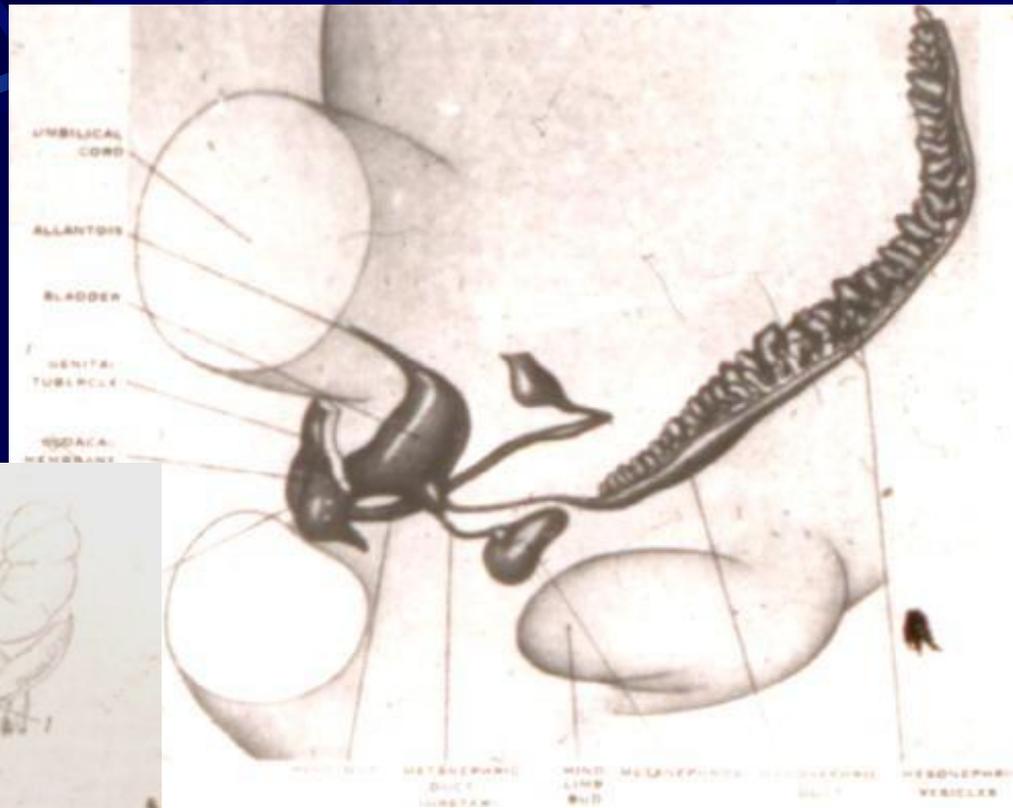
Развитие органов мочеполовой системы

- У мужчин из первичной почки образуются выносящие протоки, придаток яичка. Мезонефральный проток дает начало семевыносящему протоку.
- У женщин из первичной почки развивается придаток яичка и околяичник.

Развитие органов мочевой системы

- 3. Формирование постоянной почки, *metanephros*. На 2 мес. ВУР формируется паренхима почки. Почки закладываются в полости малого таза, а затем перемещаются в поясничную область. Дальнейшее развитие постоянной почки идет с параллельным формированием мочевыводящих путей. Мочевые органы начинают функционировать во внутриутробном периоде. У новорожденных мочевой пузырь полный, его опорожнение происходит с первым криком ребенка.

Развитие мочевых органов



Развитие органов мочевой системы

- Развитие мочевого пузыря связано с преобразованием клоаки.
- **Клоака** – это общая полость, куда первоначально открываются мочевые, половые пути и задняя кишка. Она имеет вид слепого мешка, закрытого снаружи **клоакальной перепонкой, membrana cloacalis**. В дальнейшем в клоаке формируется фронтальная перегородка, **membrana urorectale**, которая делит клоаку на 2 части: **вентральную – sinus urogenitalis** и **дорсальную – rectum**.
- После прорыва клоакальной перепонки обе эти части открываются наружу двумя отверстиями: **sinus urogenitalis – передним (отверстие мочеполовой системы)** и **rectum – задним проходом (anus)**.
- С мочеполовым синусом связан **мочевой мешок, allantois**. У человека часть его превращается в мочевой пузырь.

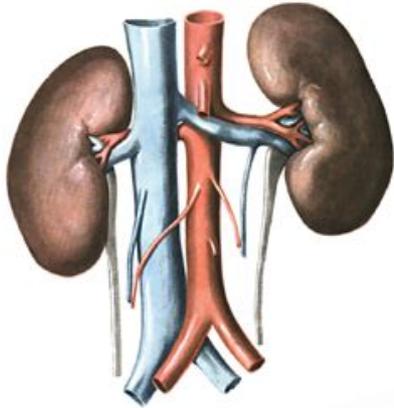
Развитие органов половой системы

- Половые органы развиваются из мезодермы. Особенностью их развития является наличие индифферентной стадии, когда мужские и женские половые органы морфологически не различимы. Дифференцировка гениталий происходит с 3 мес. ВУР под контролем генетических и гуморальных факторов.

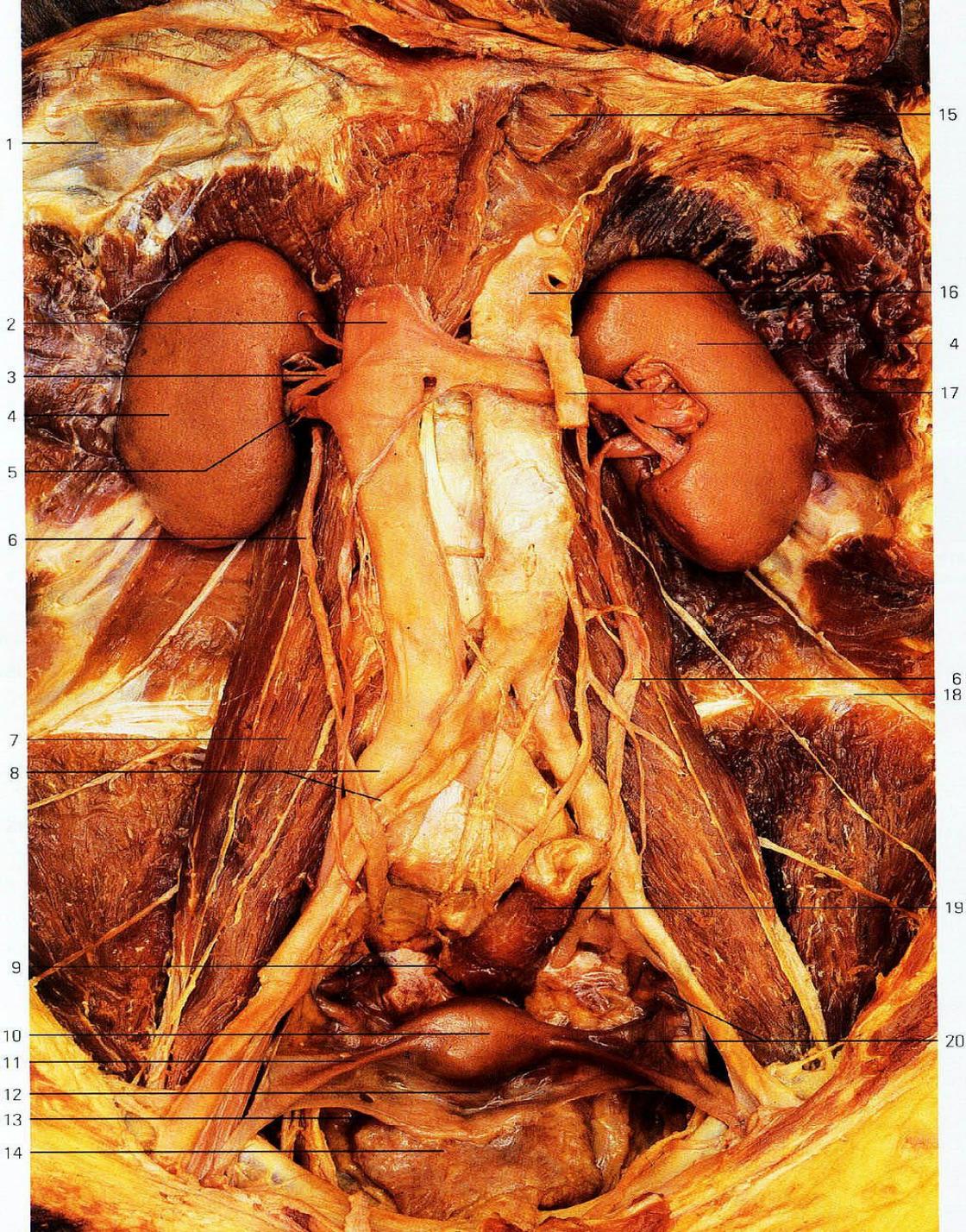
Развитие половых органов

- Половые железы, гонады, закладываются на 3 – 4 нед. ВУР в виде возвышений на первичных почках.
- Наружные половые органы, как и внутренние имеют индифферентные зачатки. Они представлены половым бугорком, губно-мошоночными бугорками и мочеполовыми складками.
- На 3 мес. ВУР у зародышей мужского пола из полового бугорка развивается половой член, из губно-мошоночных бугорков – мошонка, из мочеполовых складок – мочеиспускательный канал.
- У зародышей женского пола половой бугорок дает начало клитору, губно-мошоночные бугорки и мочеполовые складки – большим и малым половым губам.

Мочевые органы



- Функцией мочевых органов является выработка и выведение мочи из организма для поддержания постоянства внутренней среды (гомеостаз).
- К мочевым органам относятся:
 1. Органы, продуцирующие мочу – почки.
 2. Органы выводящие мочу – почечные чашечки, лоханка, мочеточник, мочевой пузырь и мочеиспускательный канал.



1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

4

17

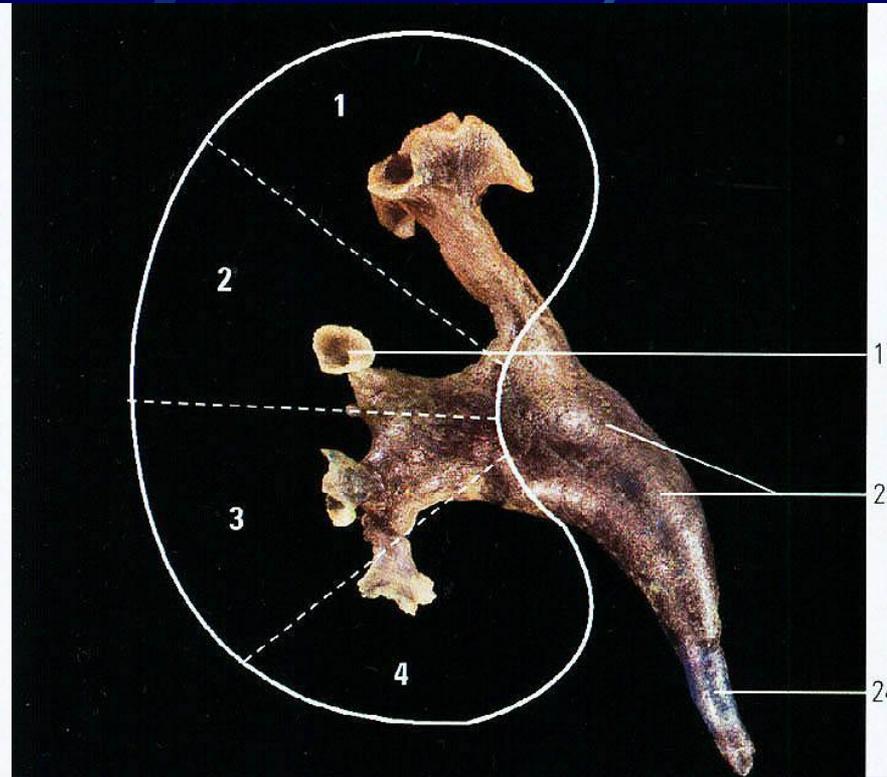
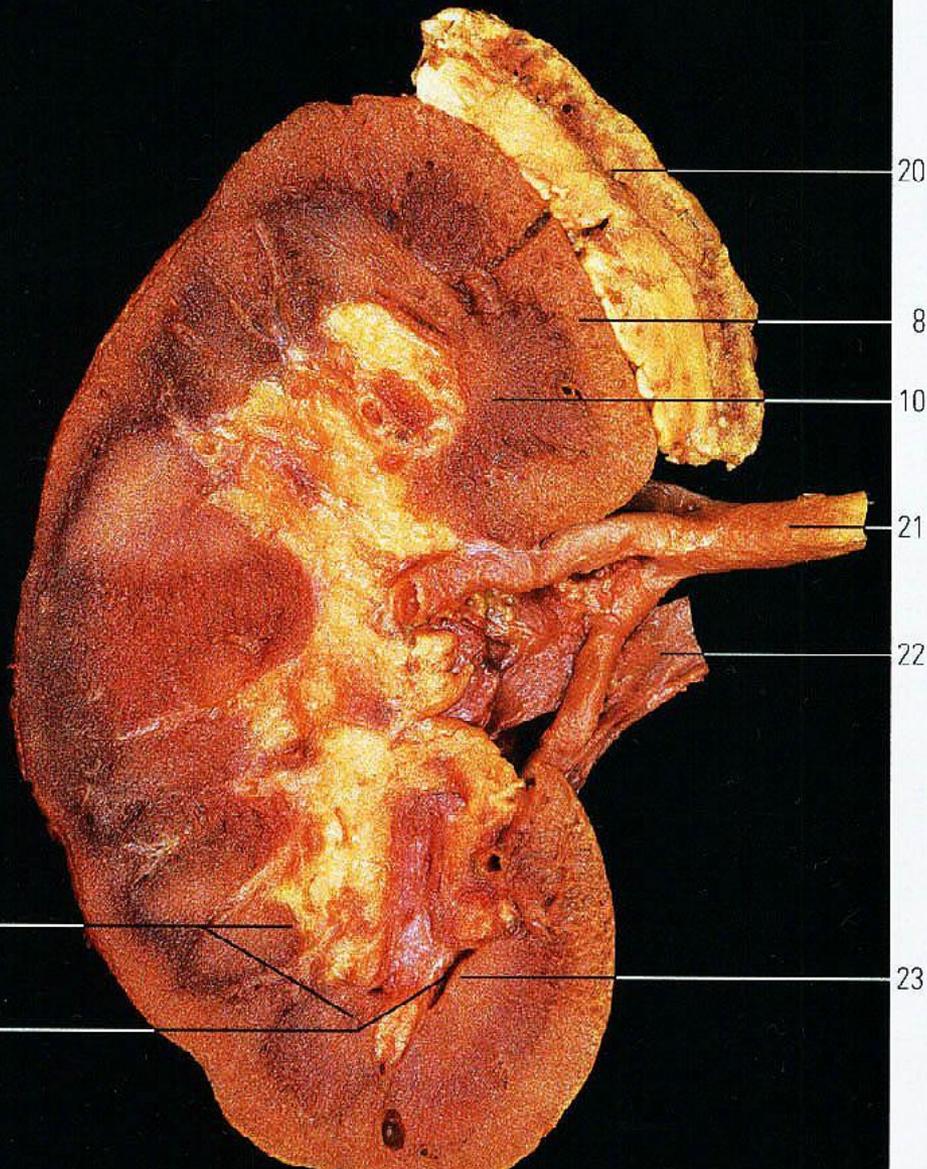
6

18

19

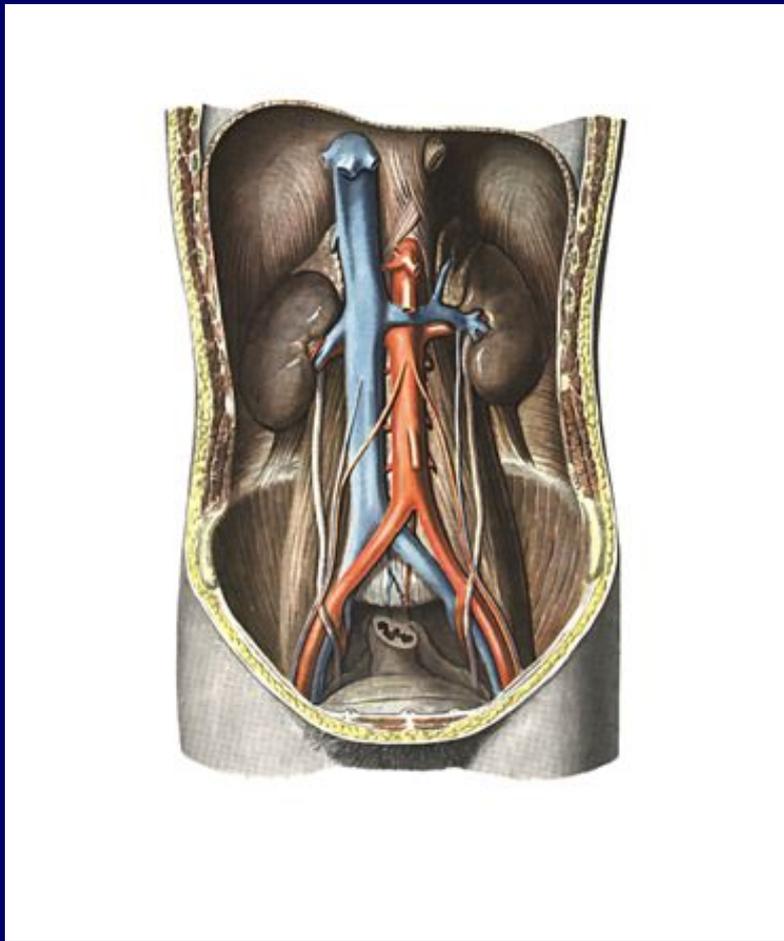
20

Почка, *ren* (греч. *nephros*)



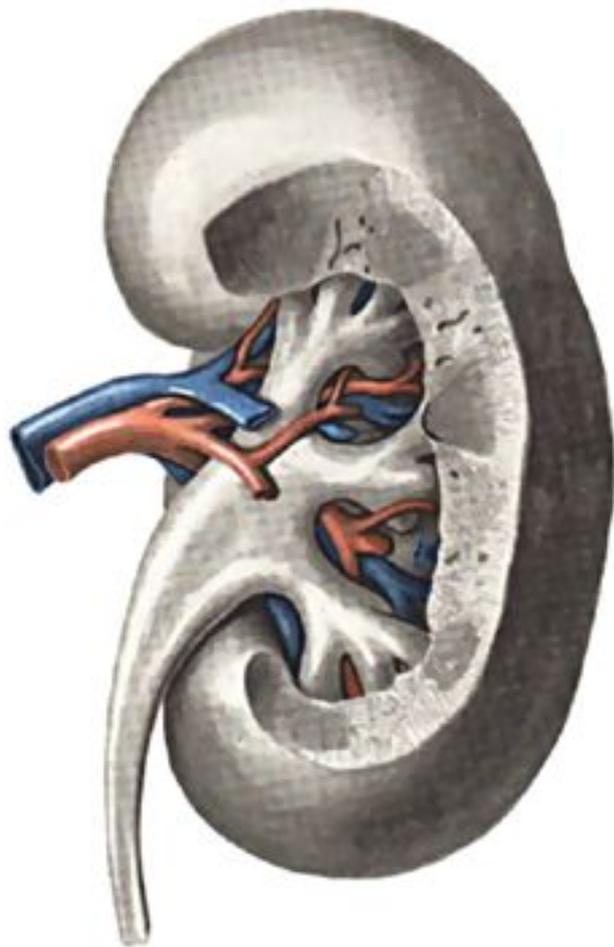
Парный экскреторный, паренхиматозный орган, образующий и выводящий мочу

Почка, **ren** (**nephros**)



- **Оболочки почки:**
- 1. Фиброзная капсула, *capsula fibrosa*, покрывает паренхиму почки.
- 2. Жировая капсула, *capsula adiposa*. Наиболее выражена на задней поверхности (околопочечное жировое тело).
- 3. Почечная фасция, *fascia renalis*.

Синтопия элементов ворот почек, *hilus renalis*

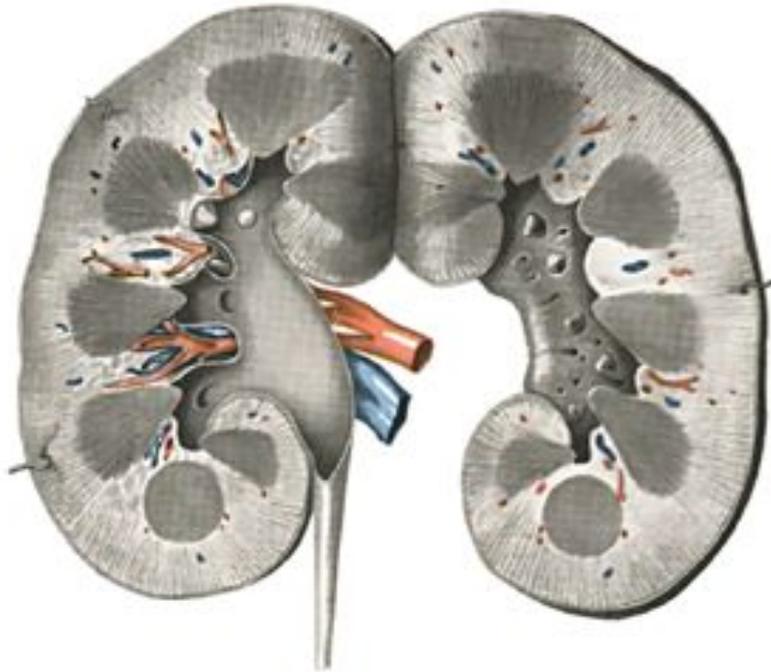


- Спереди назад и сверху вниз –
- Вена
- Артерия
- Мочеточник
(имеет нисходящее направление)

Фиксирующий аппарат почек

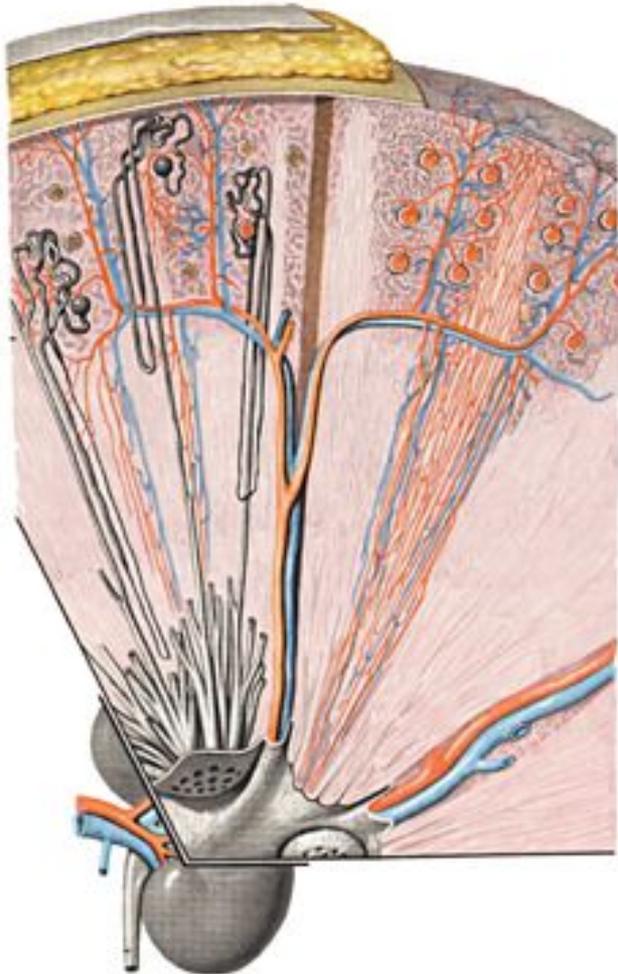
- 1. Внутрибрюшное давление.
- 2. Почечное ложе: поперечная мышца живота, квадратная мышца поясницы, большая поясничная мышца, диафрагма.
- 3. Сосуды почки.
- 4. Оболочки почки и проходящие между ними фиброзные волокна.
- При слабости фиксирующего аппарата почка может опуститься (опущенная или блуждающая почка)

Строение паренхимы почки



- **Корковое вещество, cortex renalis:**
 - лучистая часть, *pars radiata*,
 - свернутая часть, *pars convoluta*
- **Мозговое вещество, medulla renalis:**
 - почечные пирамиды, *pyramidae renales*,
 - почечные столбы, *columnae renales*

Почечная доля, *lobus renalis*



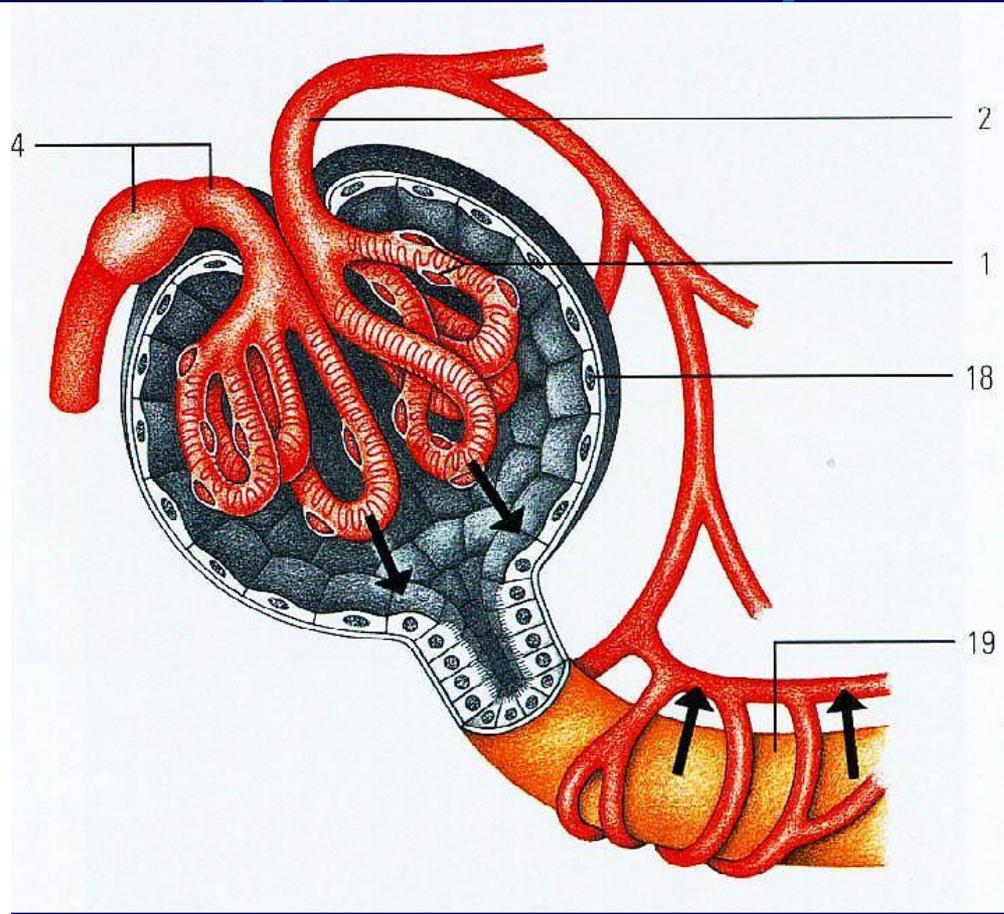
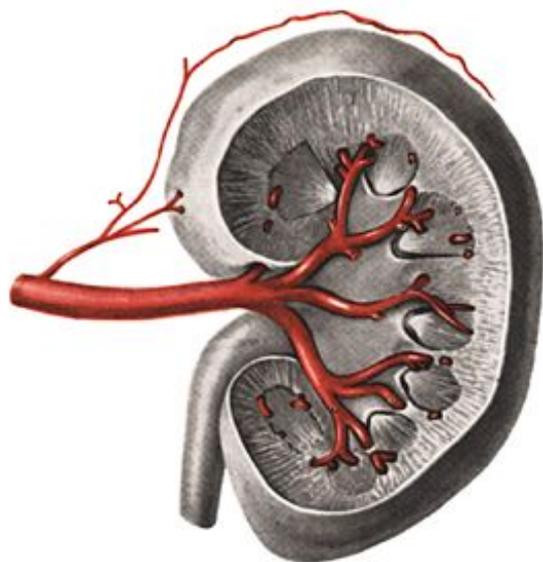
- - это почечная пирамида, с прилежащим к ней корковым веществом и ограниченная междольевыми сосудами
- Почечная пирамида имеет основание, обращенное к корковому веществу, и вершину или почечный сосочек, *papilla renalis*, направленный в сторону почечной пазухи
- Почечные сосочки открываются сосочковыми отверстиями, *foraminae papillariae*, в малые

Чудесная артериальная сеть

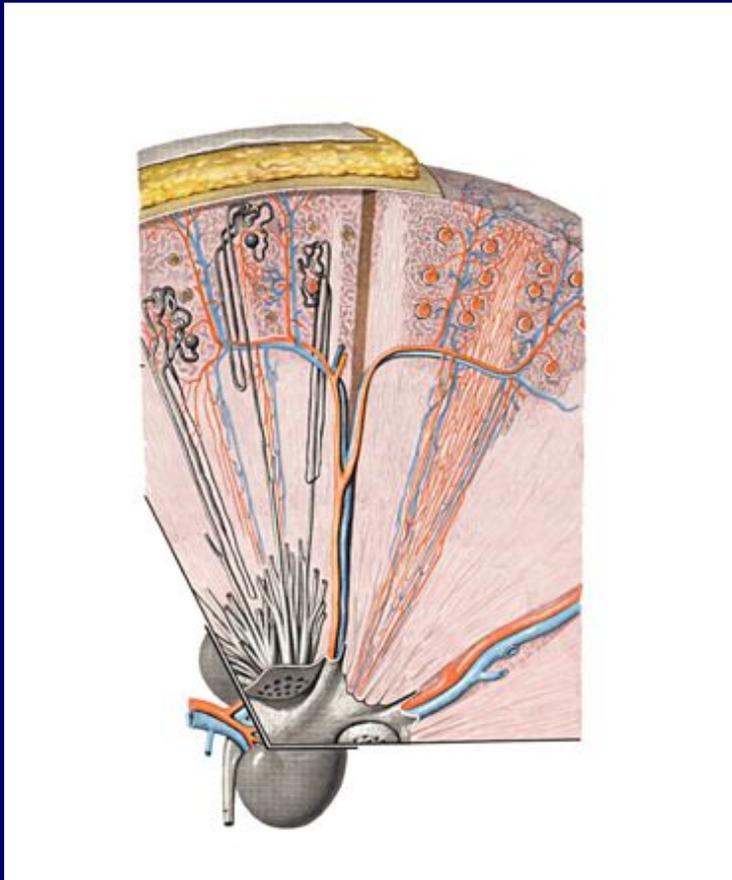
ПОЧКИ

- В ворота почки входит почечная артерия, которая делится на верхнюю, нижнюю и центральную ветви (сегментарные артерии). От них отходят междольевые артерии, идущие между пирамидами мозгового вещества. От этих артерий отходят дуговые артерии (окружают основание пирамид). От дуговых артерий отходят междольковые артерии, проникающие в корковое вещество. От каждой междольковой артерии отходит приносящий сосуд, **vas afferens**, который образует капиллярный клубочек, **glomerulus**. Из клубочка вновь выходит артериальный выносящий сосуд, **vas efferens**. Диаметр выносящего сосуда меньше, чем диаметр приносящего сосуда. Выносящая артерия вторично распадается на капилляры, которые окружают почечные канальцы и затем переходят в вены.

Чудесная артериальная сеть почки

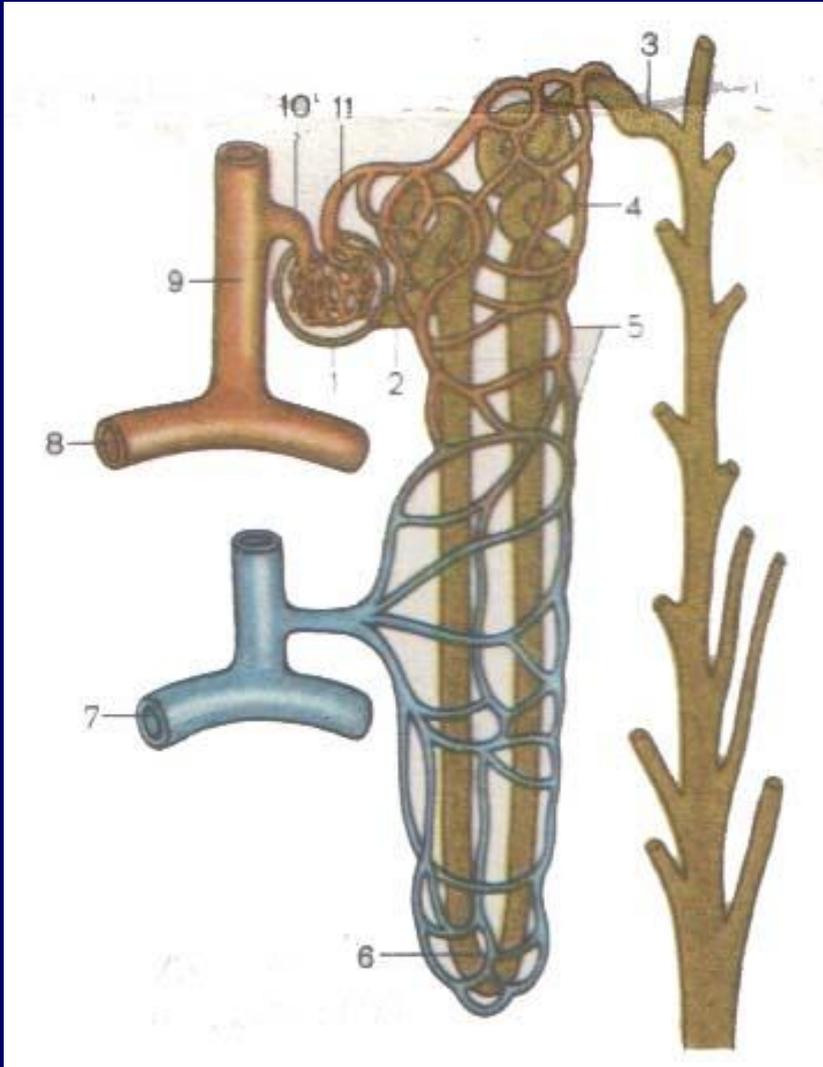


Строение нефрона



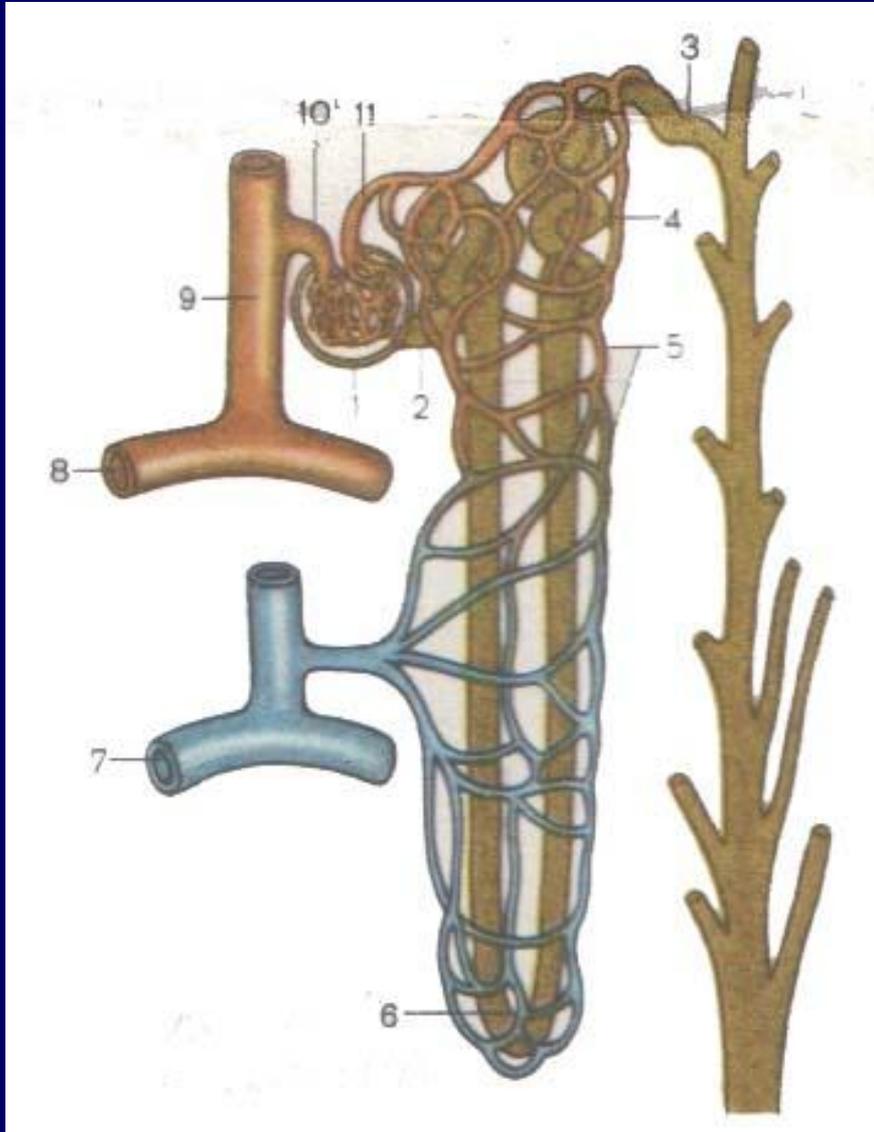
- **Нефрон** является структурно-функциональной единицей почки.
- Состоит из почечного тельца и системы почечных канальцев.
- В нем происходит образование первичной и вторичной мочи.

Строение нефрона



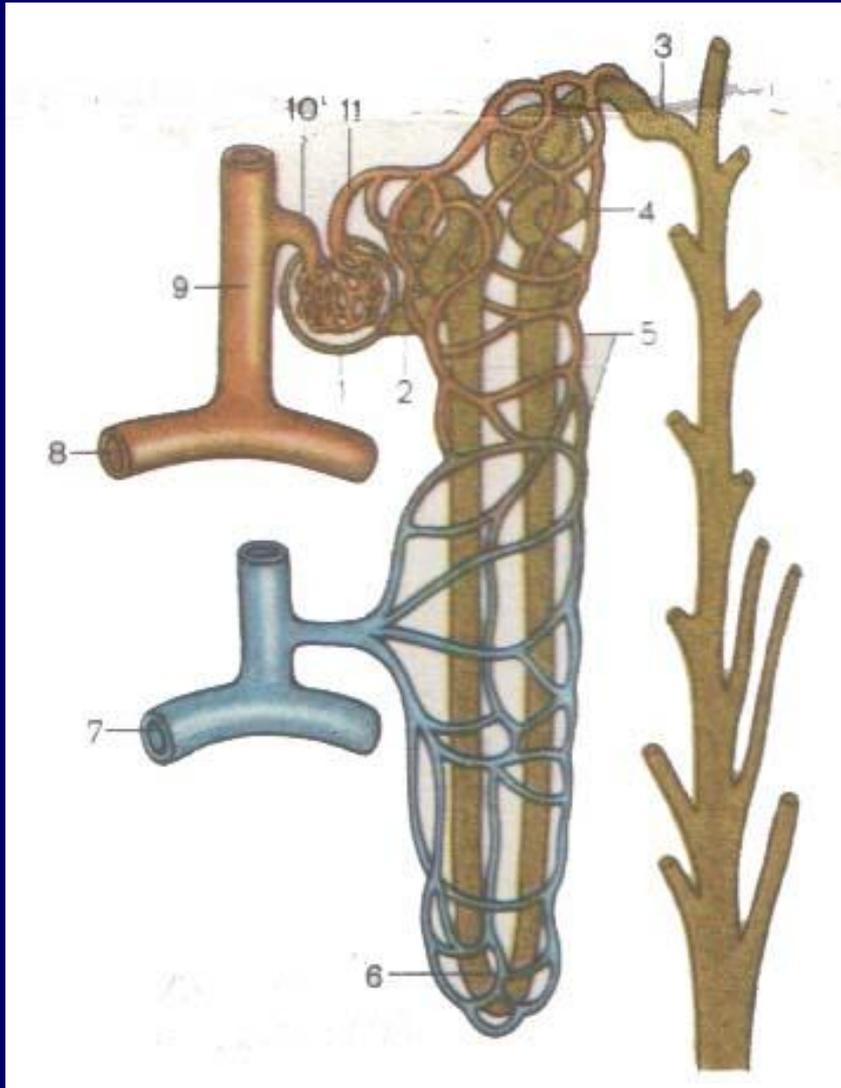
- Почечное (Мальпигиево) тельце, *corpusculum renalis*, состоит из капиллярного клубочка, *glomerulus* и капсулы клубочка, *capsula glomeruli* (Шумлянско-Боумена).
- Капсула имеет форму двустенного бокала.
- В почечном тельце путем фильтрации крови происходит образование первичной мочи (до 200 л/сут).
- Первичная моча по составу приближается к плазме крови.

Строение нефрона



- Капсула клубочка переходит в систему канальцев нефрона:
- 1. Проксимальные извитые канальцы.
- 2. Петля нефрона (Генли).
- 3. Дистальные извитые канальцы.
- 4. Вставочный отдел нефрона.
- 5. Собирательные трубочки

Строение нефрона

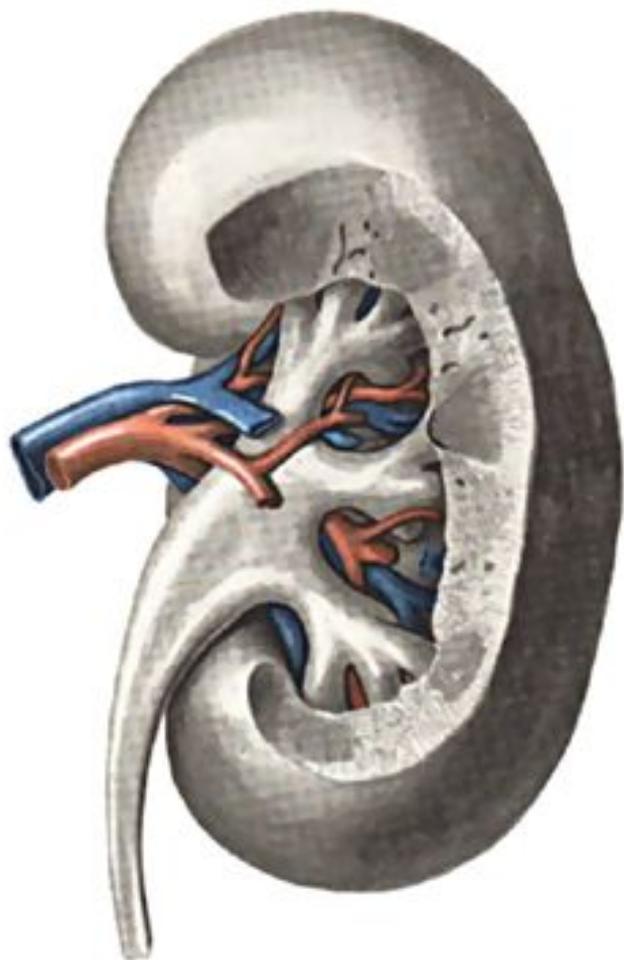


- Несколько собирательных трубочек объединяются в короткие сосочковые протоки (Биллиевы), **ductuli papillares**. Они открываются на вершшке сосочка мозгового вещества.
- В системе канальцев нефрона путем обратного всасывания (реабсорбции) образуется вторичная моча (до 2 л/сут).

Строение нефрона

- Почечное тельце, проксимальные и дистальные извитые канальцы располагаются в корковом веществе.
- Петля нефрона уходит в мозговое вещество, а затем возвращается в корковое.
- Собирательные трубочки и сосочковые протоки находятся в мозговом веществе.

Мочевыделительный аппарат почки:



- собирательные трубочки,
- Беллиевы сосочковые протоки,
- малые почечные чашки, *calyces renales minores*, (числом 8-9), сливаясь, образуют
- большие почечные чашки, *calyces renales majores*, (числом 2-3), которые, сливаясь, образуют
- почечную лоханку, *pelvis renalis (pyelos)*, которая в воротах переходит в мочеточник, *ureter*

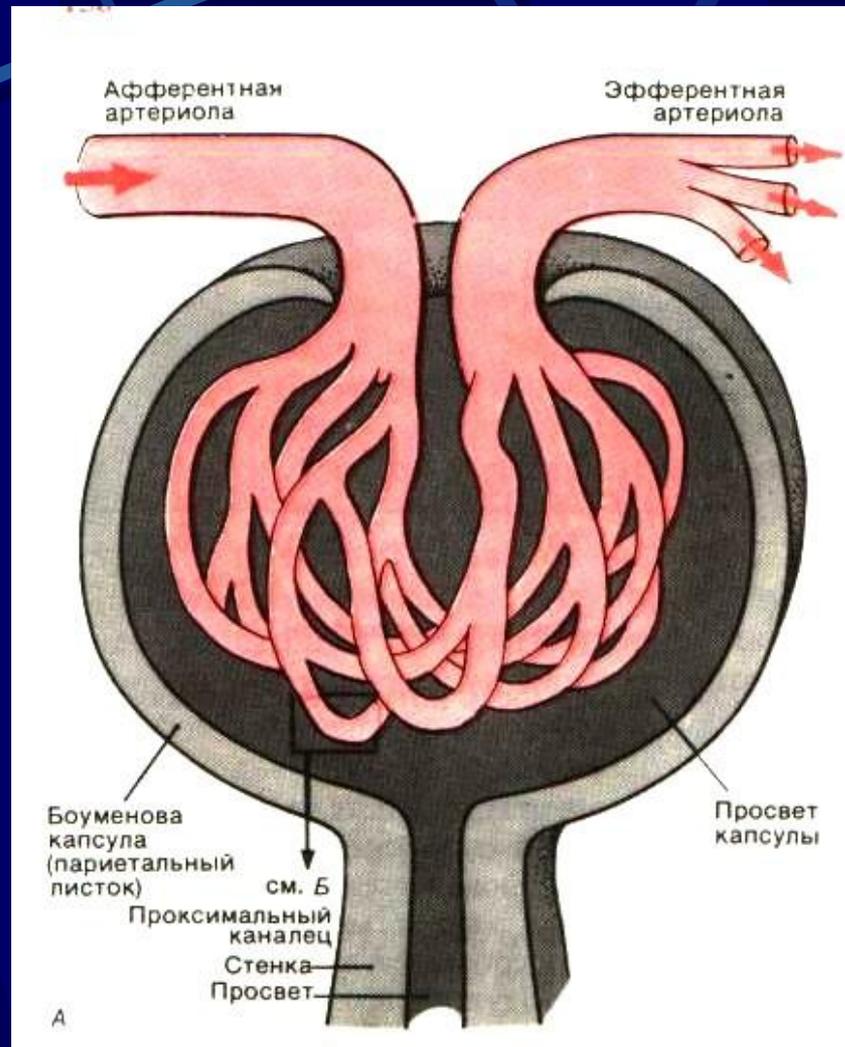
Строение нефрона

- В почке человека различают 2 вида нефронов: корковые (80%) и юкстамедуллярные (20%).
- Почечные тельца корковых нефронов располагаются в наружной зоне коркового вещества.
- Почечные тельца юкстамедуллярных нефронов располагаются – на границе коркового и мозгового вещества.

Особенности юкстамедуллярных нефронов

- 1. Капиллярные клубочки крупнее, чем у корковых нефронов.
- 2. Диаметр приносящего сосуда равен диаметру выносящего сосуда.
- 3. Петля нефрона длинная и спускается почти до верхушки сосочка, тогда как для коркового нефрона она располагается в начале основания мозгового вещества.
- 4. Выносящие сосуды не распадаются на капиллярную сеть. Они спускаются в мозговое вещество, где отдают несколько прямых параллельных сосудов. Достигнув верхушки пирамиды они возвращаются в корковое вещество и вливаются в вены, образуя прямые артерио-венозные анастомозы.
- Юкстамедуллярные нефроны функционируют только в экстремальных ситуациях, сопровождающихся ишемией коркового вещества почки (уменьшение притока артериальной крови)

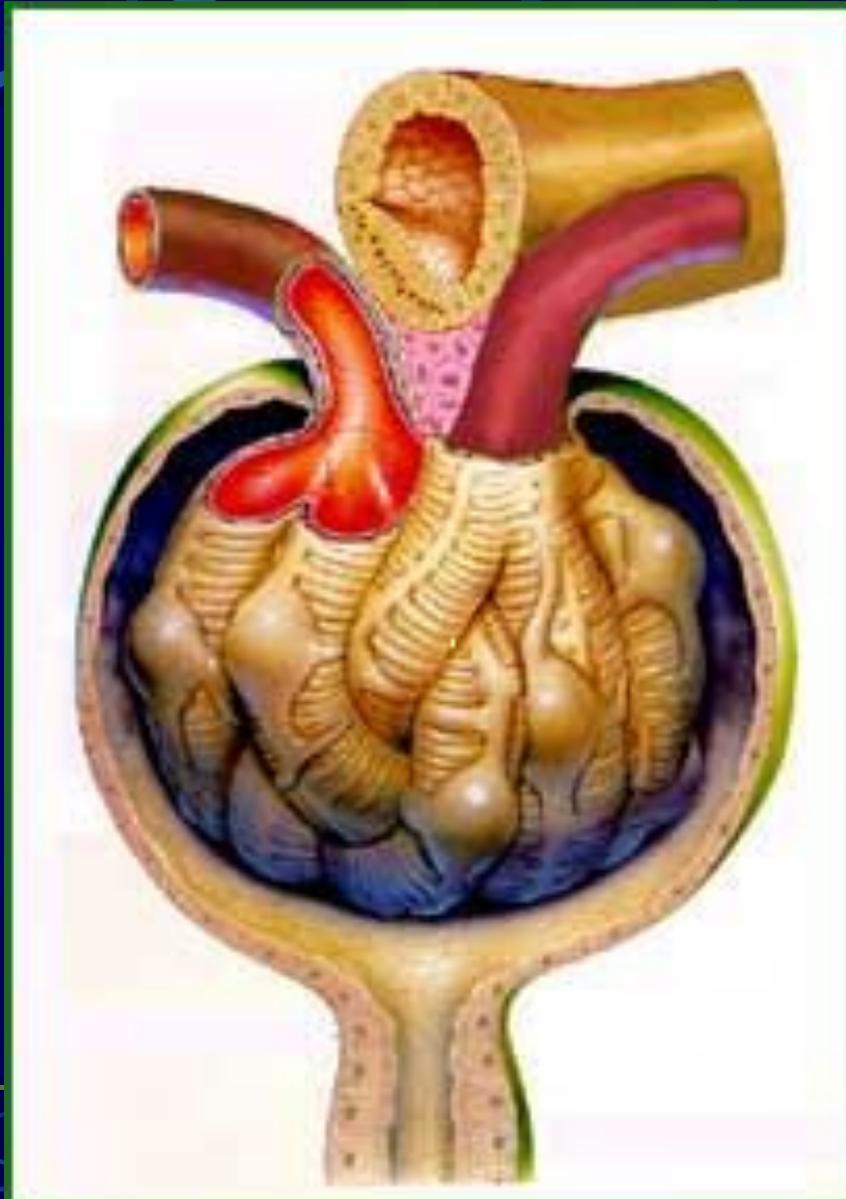
Особенности юкстамедуллярных нефронов



Юкстагломерулярный аппарат

- Каждый нефрон снабжен комплексом высокоспециализированных клеток – юкстагломерулярным аппаратом (ЮГА).
- ЮГА является частью нейрогуморальной системы, обеспечивающей водносолевой гомеостаз и постоянство артериального давления.
- Клетки ЮГА выделяют в кровь биологически активное вещество – **ренин**. Под действием ренина в плазме крови образуется вазопрессорное вещество – **ангиотензин**.

Юкстагломерулярный аппарат

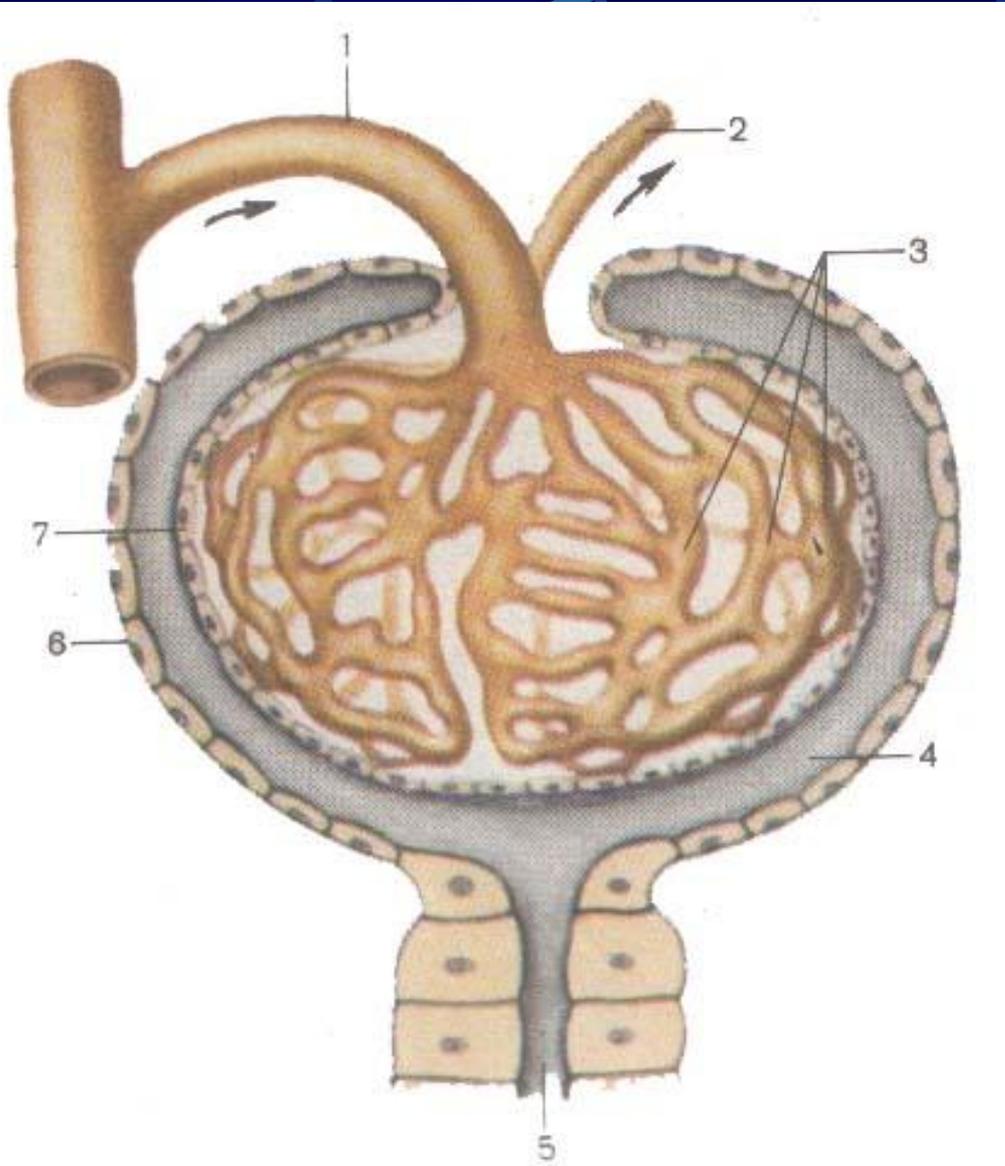


Форникальный аппарат почки

- В стенке свода малой чашечки находится *m. sphincter fornicis*, соединительная ткань, сосуды и нервы. Все эти образования формируют **форникальный аппарат почки**, который регулирует поступление мочи в малые чашечки и препятствует ее обратному току.
- В стенке почечной чашечки находятся 4 мышцы, которые расширяют или суживают малую почечную чашечку.
- В фазу расширения (диастолы) чашки сокращаются: 1) *m. levator fornicis*; 2) *m. longitudinalis calycis* – это способствует поступлению мочи в чашечку.
- В фазу сокращения (сistolы) сокращаются: 1) *m. sphincter fornicis*; 2) *m. spiralis calycis* – они обеспечивают поступление мочи из малых чашечек в большие.

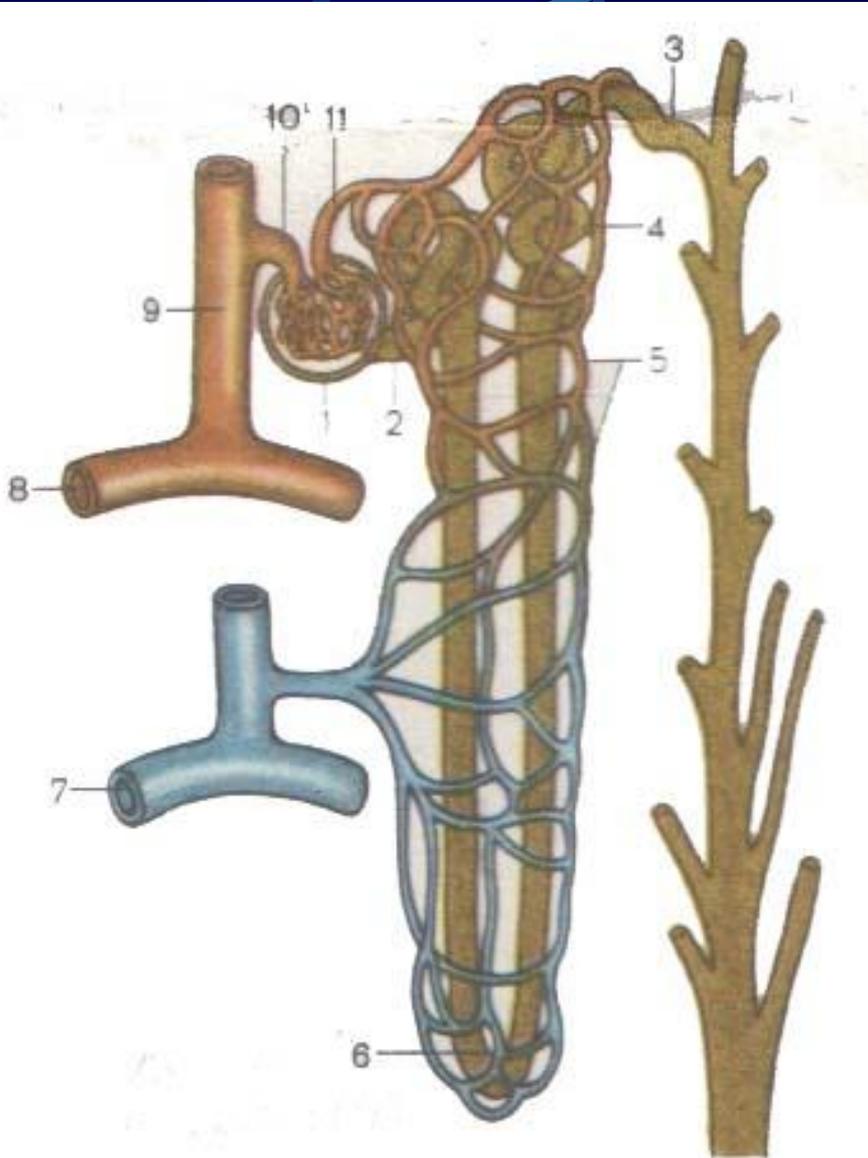


Механизм образования первичной мочи



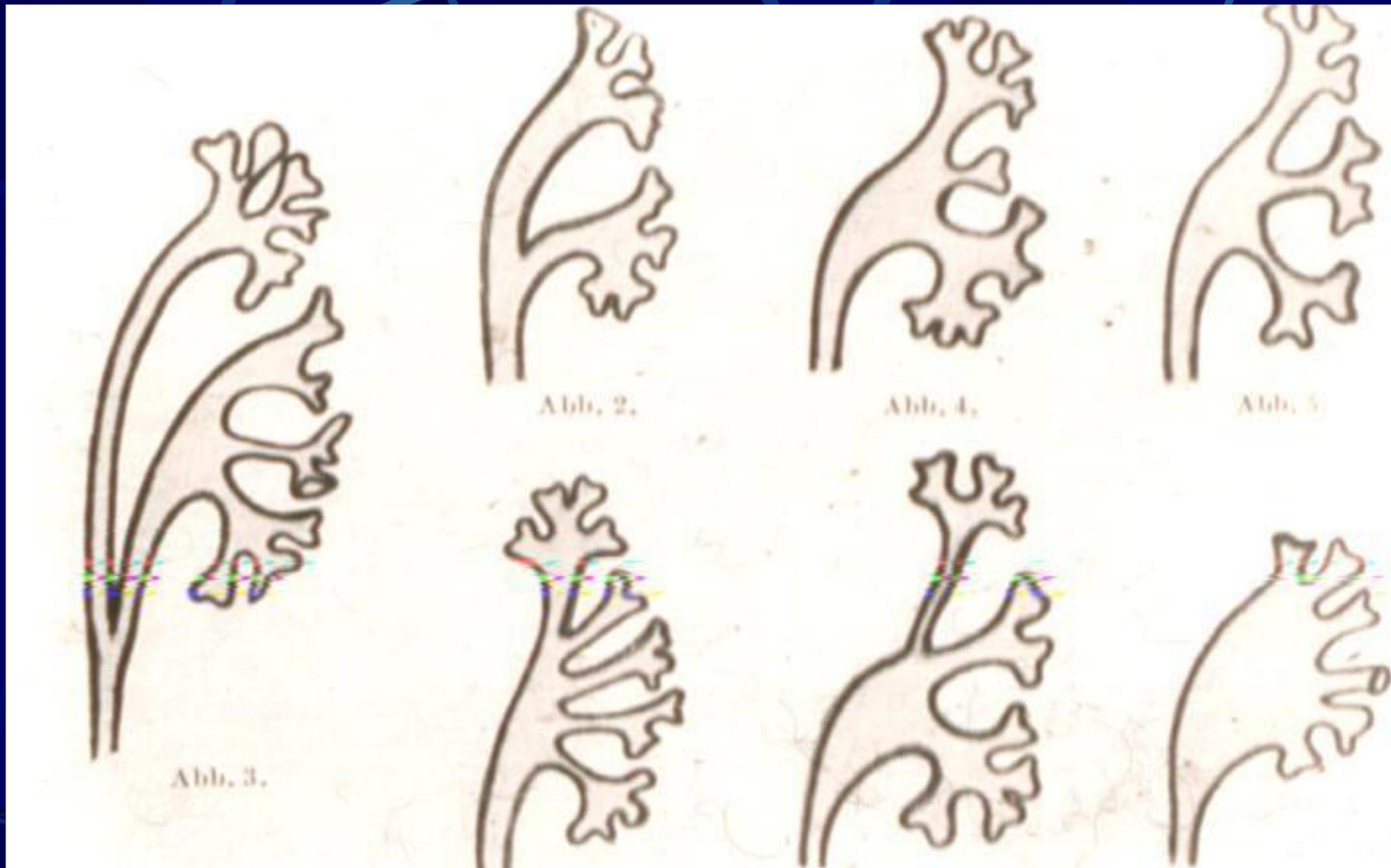
- Приносящий сосуд диаметром больше выносящего сосуда, поэтому в капиллярном клубочке повышается АД, и жидкая часть крови (плазма, лишенная белков) фильтруется в полость капсулы
- Количество первичной мочи – до

Механизм образования вторичной мочи

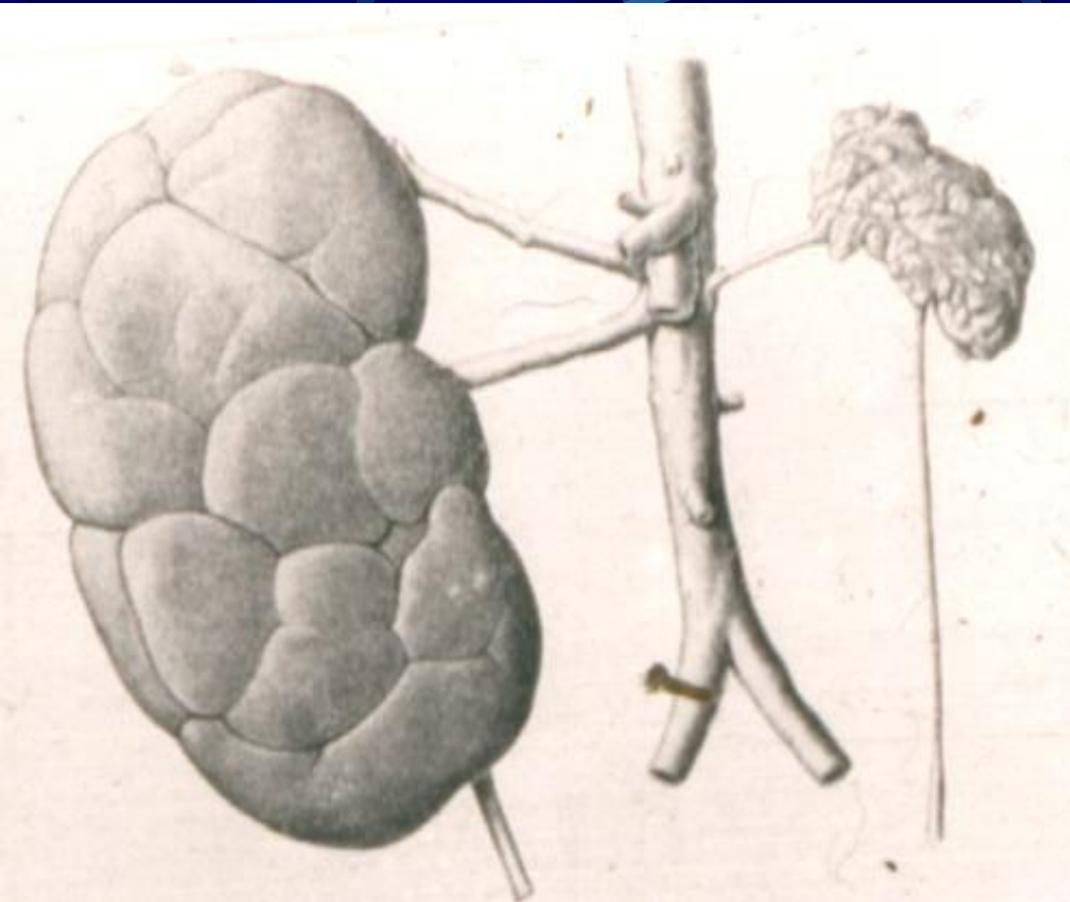


- Первичная моча поступает в систему канальцев нефрона, где подвергается реабсорбции - обратному всасыванию
- Реабсорбируются: вода, соли, глюкоза, гормоны, витамины, лекарственные вещества и т.д.
- На выходе из нефрона образуется вторичная

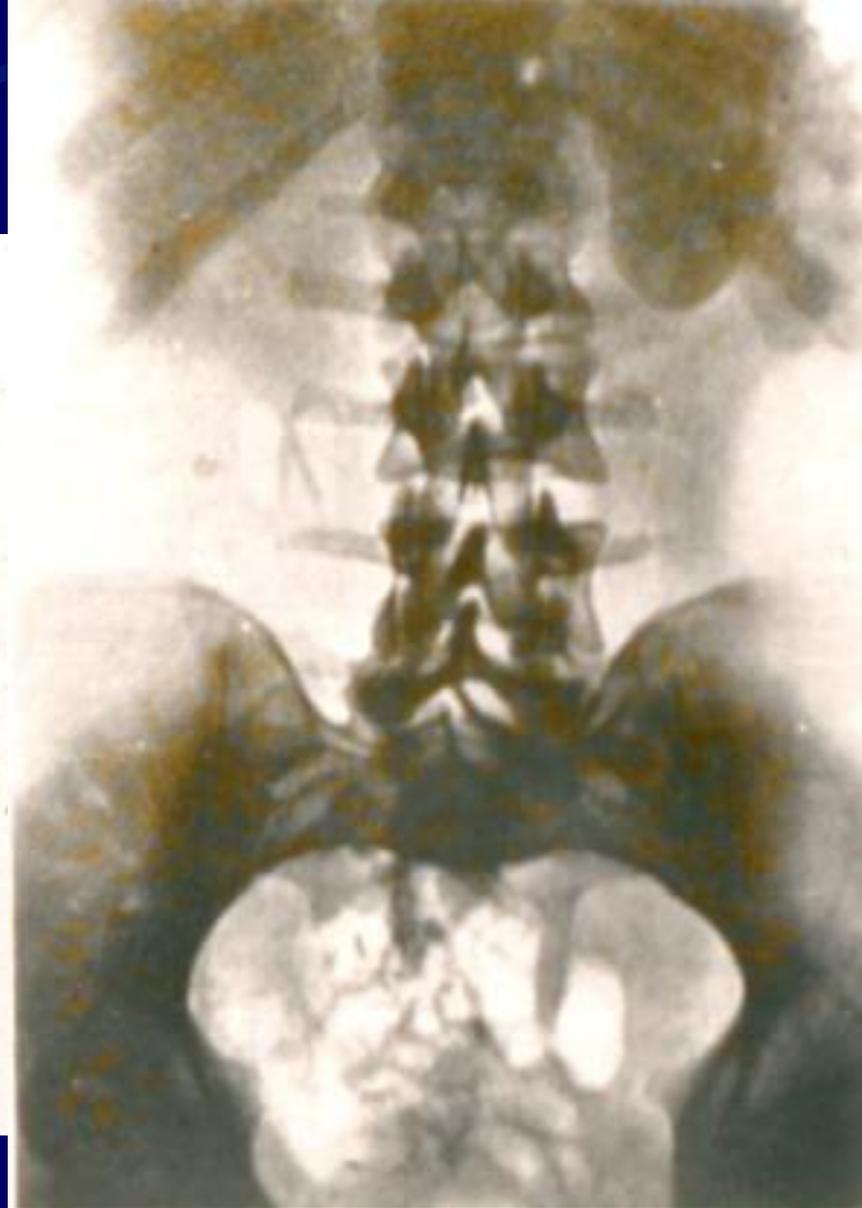
Изменчивость почечных чашек и лоханки



Аномалии почек



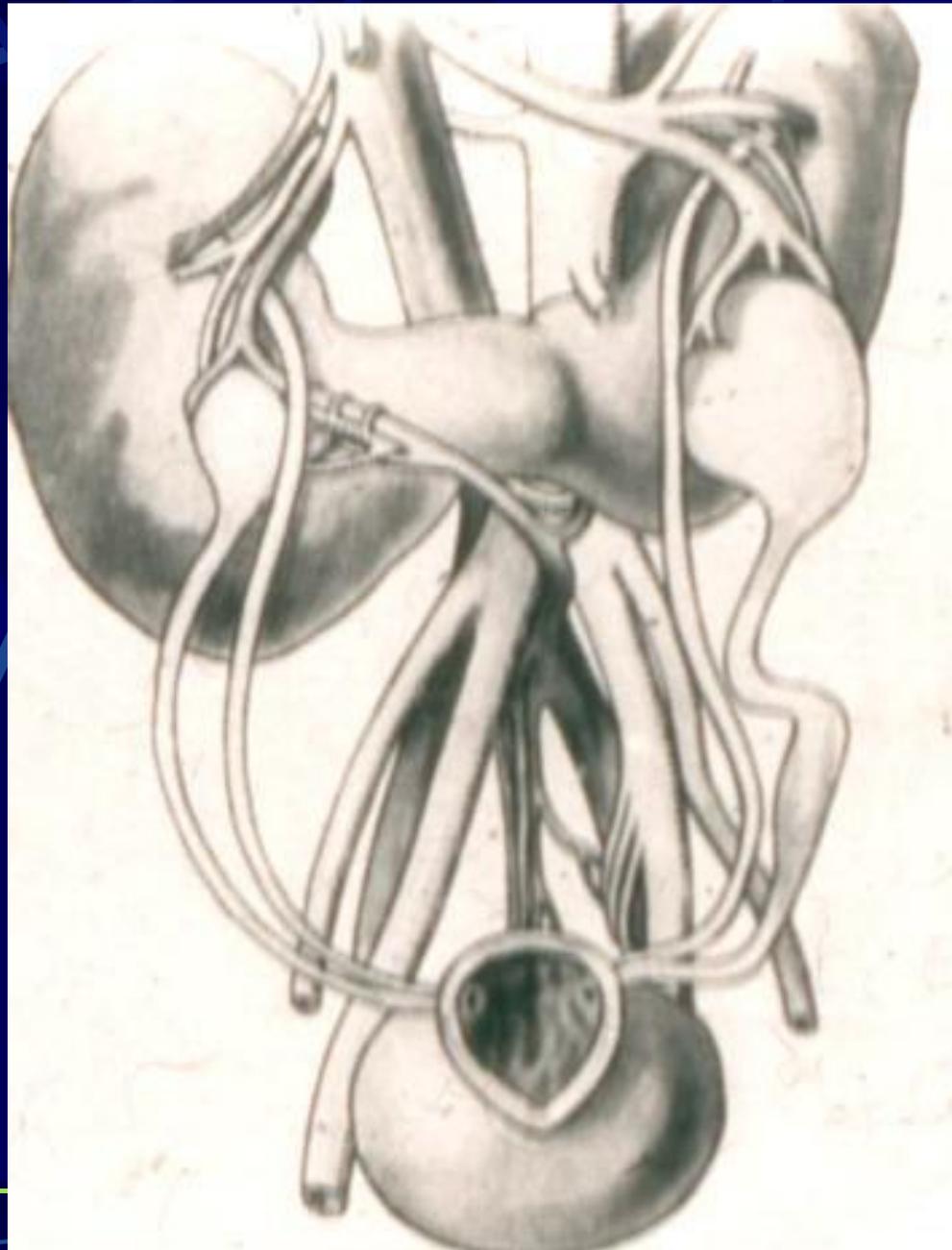
Гипер- и гипоплазия почек



Аплазия правой почки

Аномалии почек

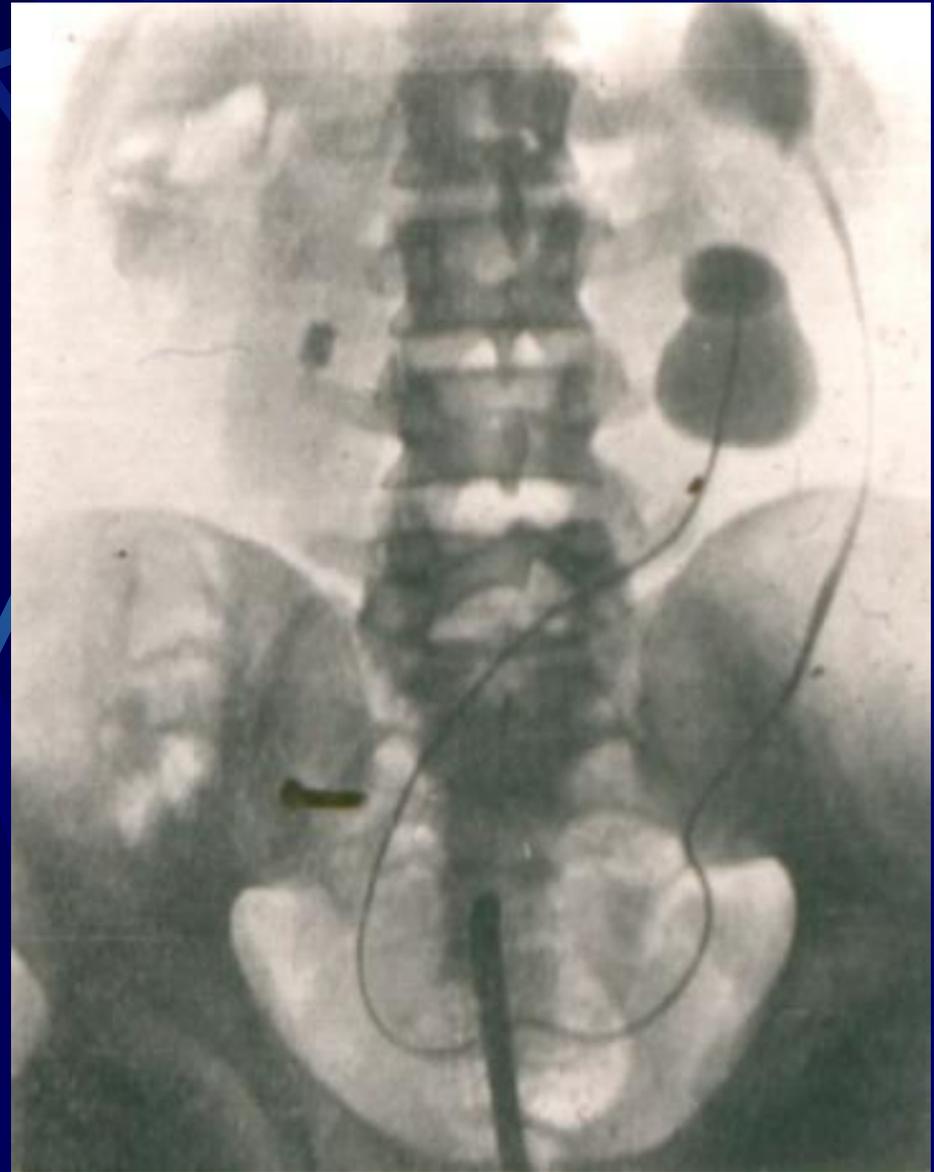
Подковообразная почка



Аномалии почек



Дистопия почки



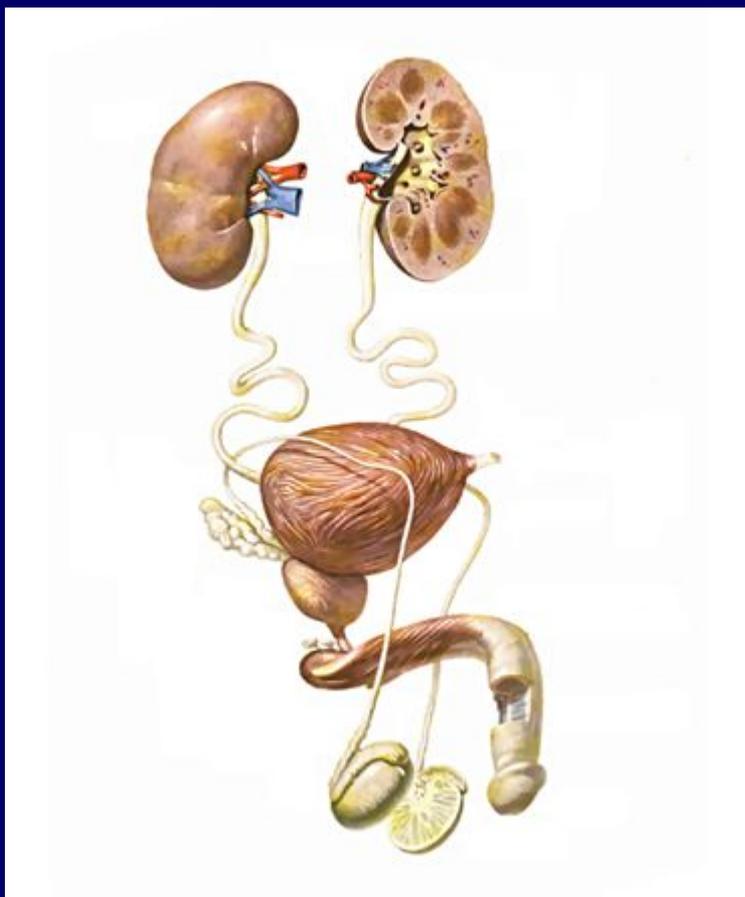
Перекрестная дистопия

Аномалии почек



Удвоение мочеточника

Мочеточник, **ureter**

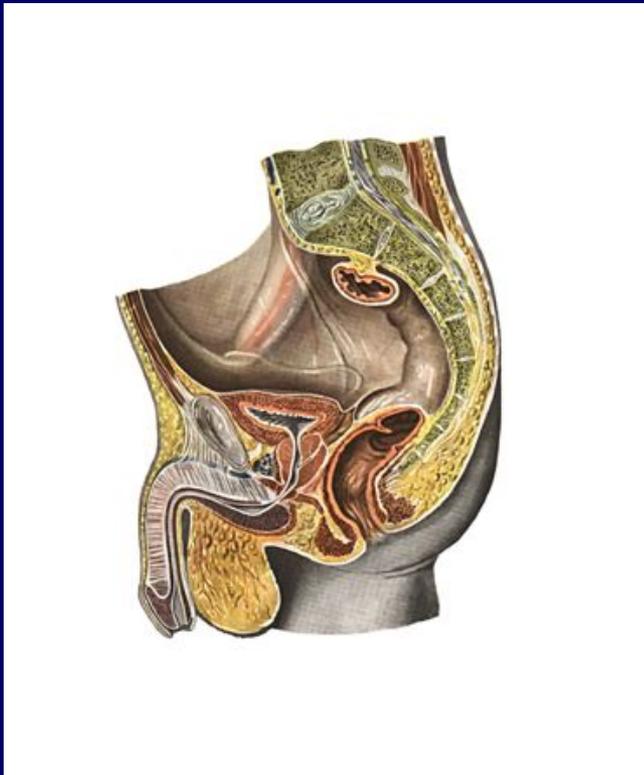


- Сужения мочеточника:
- 1. Место перехода лоханки в мочеточник.
- 2. Место перехода брюшной части в тазовую.
- 3. Место перехода тазовой части во внутристеночную.

Аномалии мочеточника

- Связаны с аномалиями почек.
- 1. Отсутствие мочеточника при аплазии почки.
- 2. Удвоение мочеточника при двойной почки или его расщепление.
- 3. Укорочение при дистопии почки.
- 4. Эктопия мочеточника – впадение в прямую кишку, влагалище, матку, семявыносящие протоки.

Мочевой пузырь, **vesica urinaria**



- Непарный орган, выполняет функцию накопления и выведения мочи.
- Емкость – 250 – 500 ml.
- Не наполненный мочевой пузырь покрыт брюшиной экстроперитониально; наполненный – мезоперитониально.



Дивертикулы

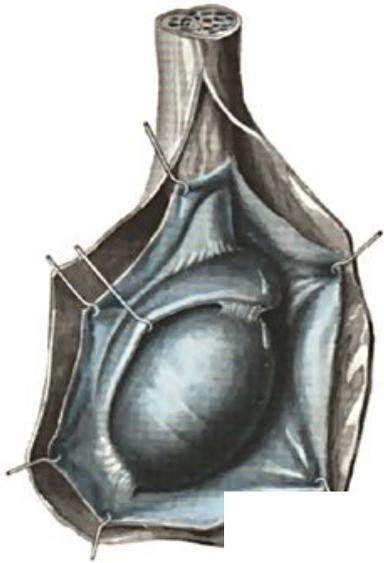


Двойной мочевой пузырь

Половые органы

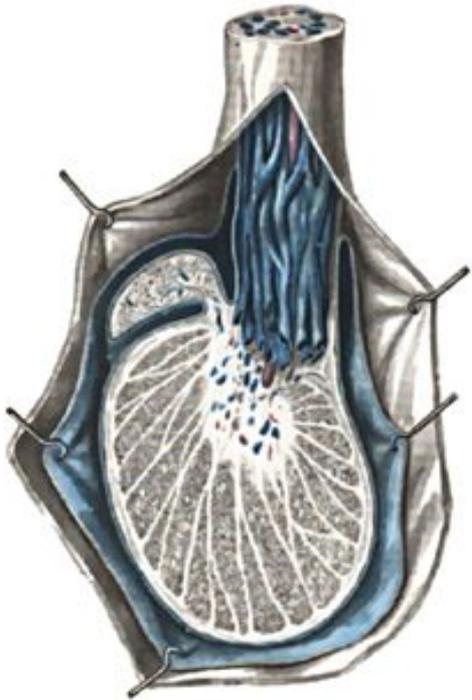
- Половые органы или гениталии, обеспечивают развитие и выведение половых клеток, оплодотворение, защиту и питание зародыша в теле матери.
- Мужские и женские половые клетки различны по строению, но между ними существует гомология, обусловленная общностью их эмбриональных зачатков.
- Половые органы наряду с половыми клетками вырабатывают половые гормоны, т.е. обладают внутренней секрецией.
- Мужские половые гормоны – андрогены и женские половые гормоны – эстрогены – оказывают воздействие на обмен веществ и рост всего организма. От них зависит развитие половых органов и вторичных половых признаков.

Мужские половые органы



- **1. Внутренние** – яичко, придаток яичка, семенной канатик с семявыносящим протоком, семенные пузырьки, предстательная железа, бульбоуретральные железы.
- **2. Наружные** – мошонка, половой член с мочеиспускательным каналом.

Яичко, **testis**



Представляет сложную трубчатую железу, паренхиму которой составляют извитые и прямые семенные канальцы.

Состоит из 250 – 300 долек.

В каждой дольке находятся 2 – 3 извитых семенных канальца.

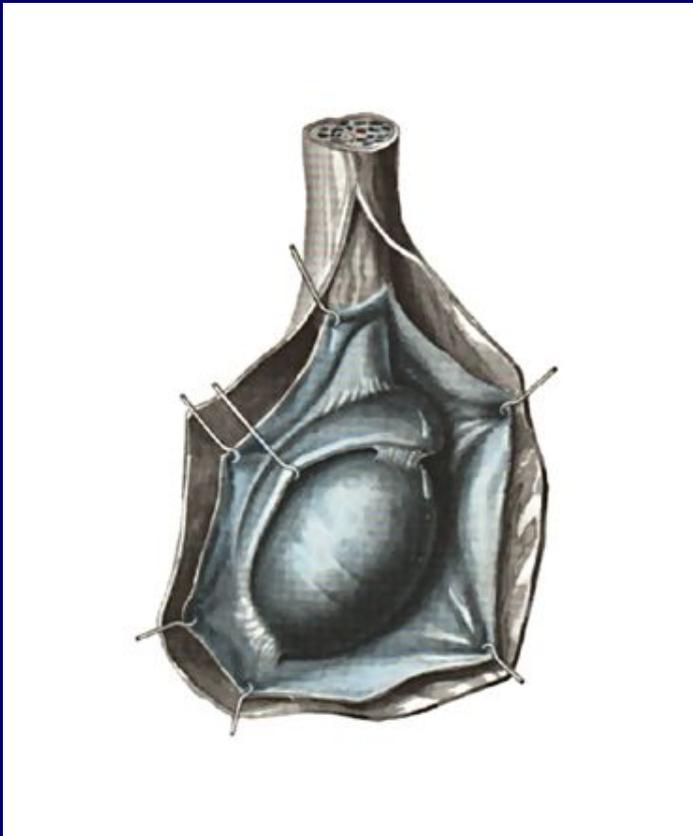
Эти канальцы содержат **сперматогенный эпителий**, который образует мужские половые клетки – сперматозоиды.

Из слияния извитых семенных канальцев на верхушках долек образуются **прямые семенные канальцы**.

Опускание яичка

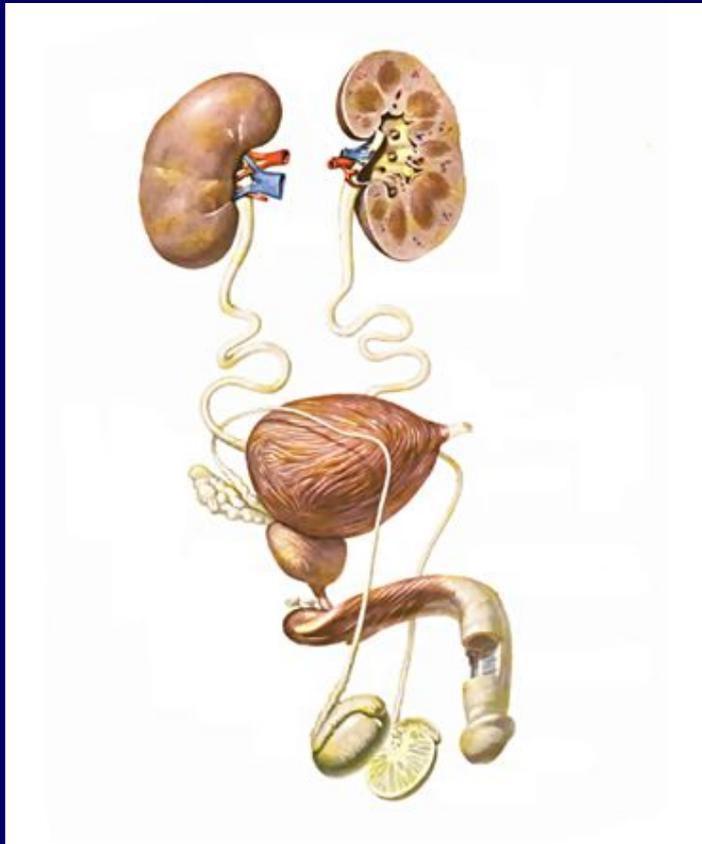
- Яички закладываются в брюшной полости на уровне верхних поясничных позвонков. Брюшина формирует влагалищный отросток, который проходит через переднюю брюшную стенку и формирует мошонку. К нижнему полюсу яичка фиксируется связка, проводник яичка, **gubernaculum testis**. Она формирует паховый канал, и заканчивается в тканях мошонки.
- Опускание яичка обусловлено отсутствием роста проводника яичка по сравнению с телом плода.
- На протяжении 8-го мес. ВУР яичко проходит по паховому каналу. В середине 9-го мес. ВУР оно окончательно опускается в мошонку.
- После рождения проводник яичка атрофируется, а влагалищный отросток брюшины

Придаток яичка, **epididymis**

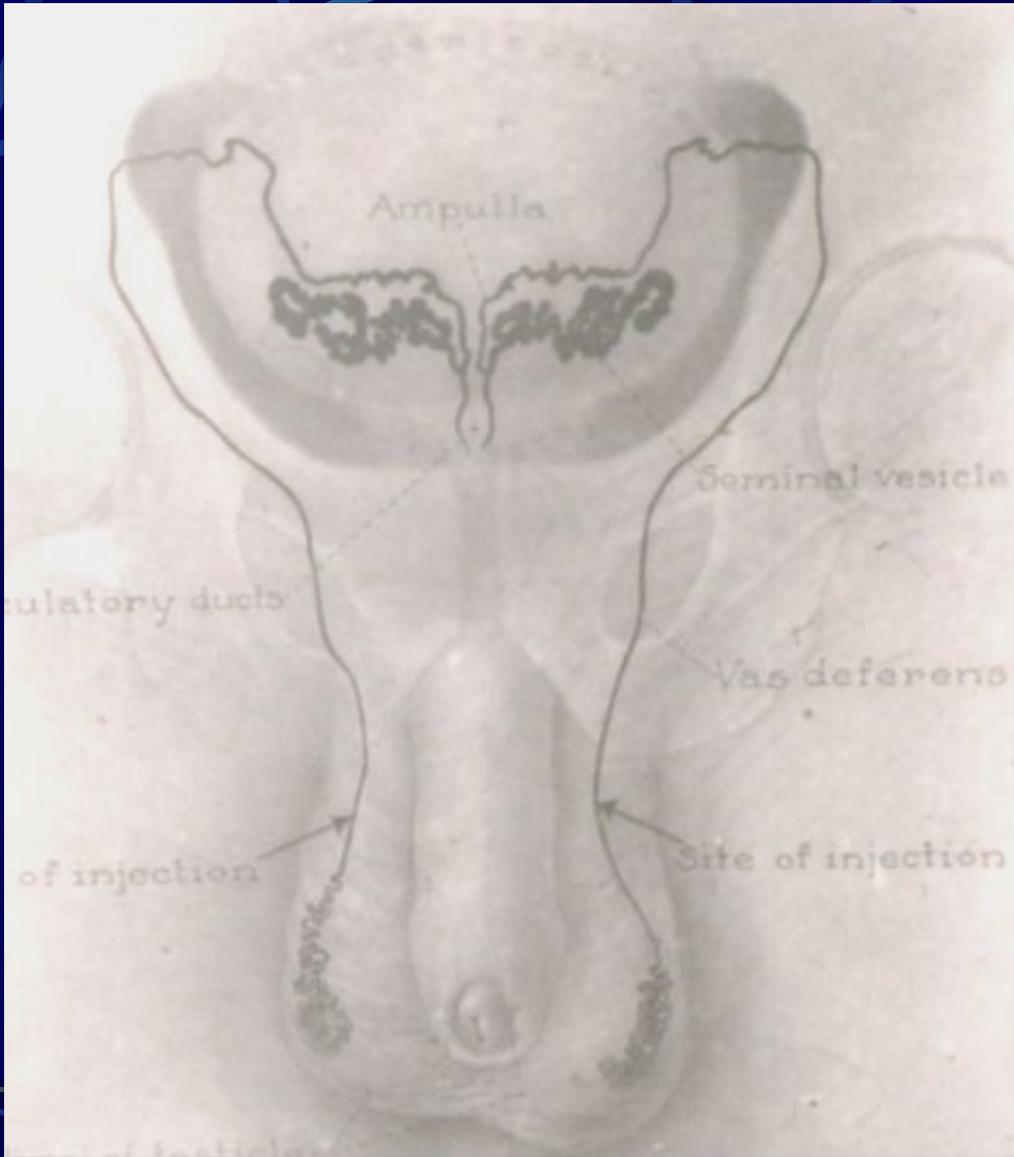


- Играет роль накопителя сперматозоидов.
- Состоит из протока придатка, длина которого 6 – 10 м.
- В первые 10 лет жизни придаток не растет, а в период полового созревания его размеры значительно увеличиваются.

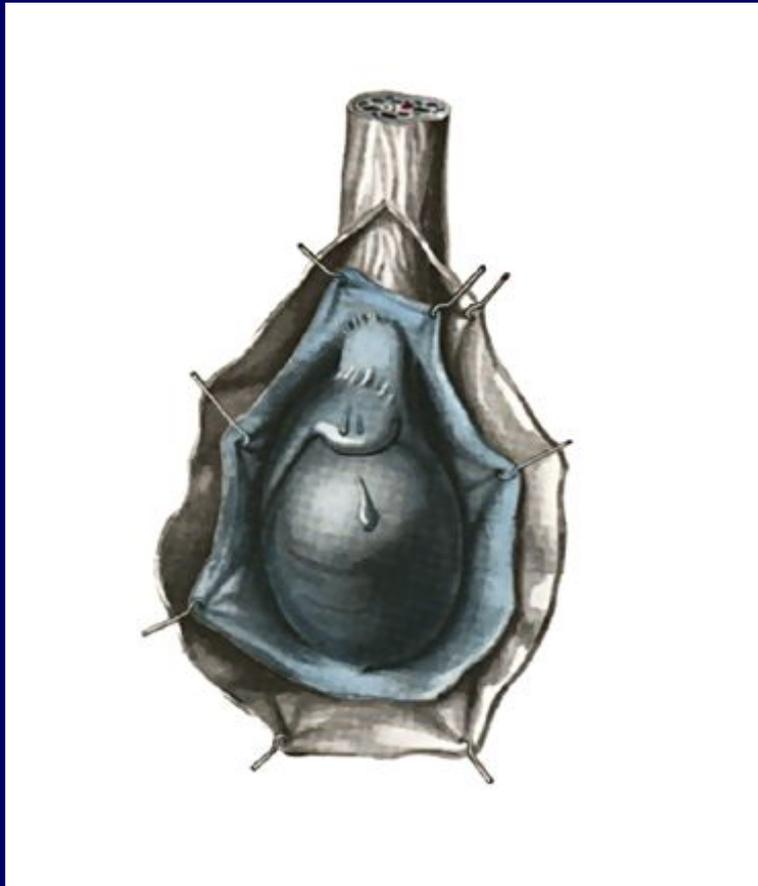
Семевыносящий проток, **ductus deferens**



- Является непосредственным продолжением протока придатка.
- Длина около 40 см.
- Большая его часть идет в составе семенного канатика.
- Служит для выведения сперматозоидов.

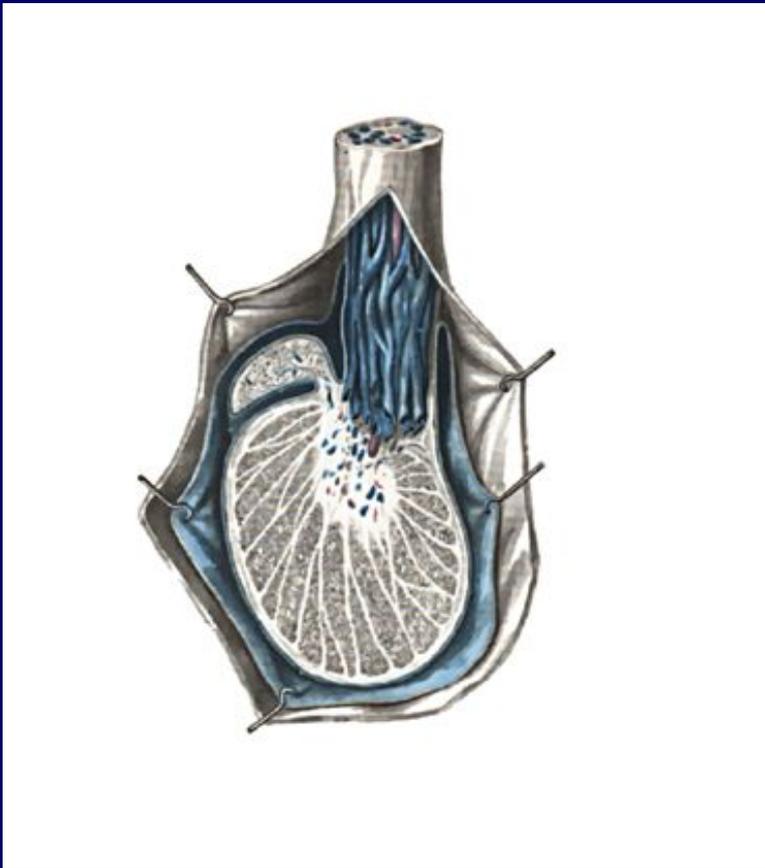


Семенной канатик, **funiculus spermaticus**



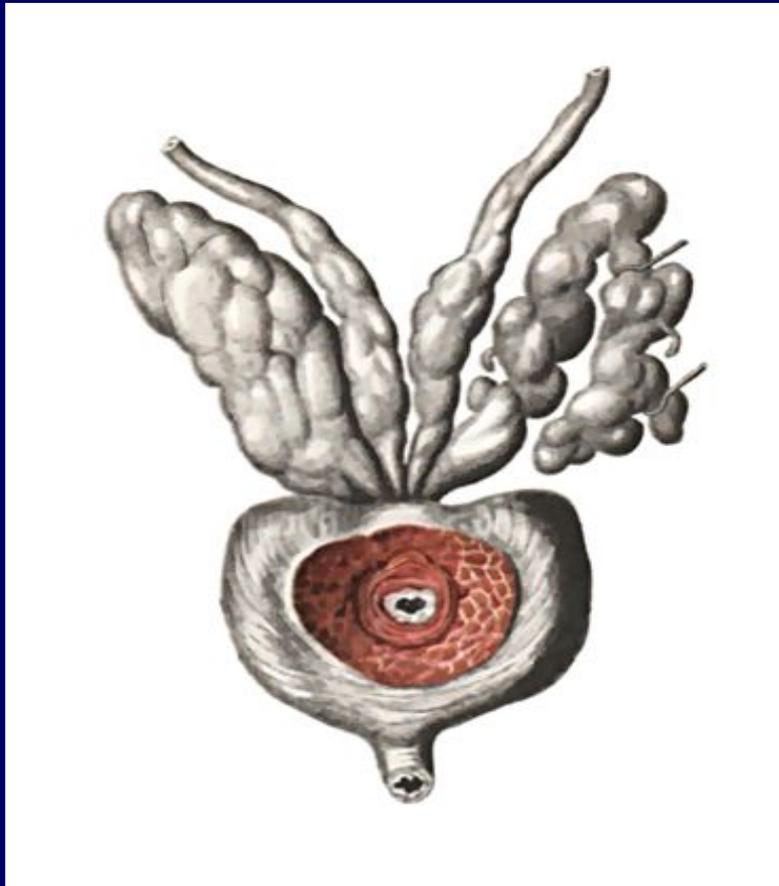
- Это комплекс образований, включающий семявыносящий проток, сосуды и нервы канатика и яичка, окруженные оболочками семенного канатика и яичка.
- Простирается от верхнего полюса яичка до внутреннего отверстия пахового канала.

Семенной канатик



- Проходит в паховом канале.
- Войдя в полость малого таза разделяется: сосуды и нервы идут по стенкам малого таза, а семявыносящий проток идет по задней поверхности мочевого пузыря к семенным пузырькам.

Семенные пузырьки, ***vesicula seminalis***



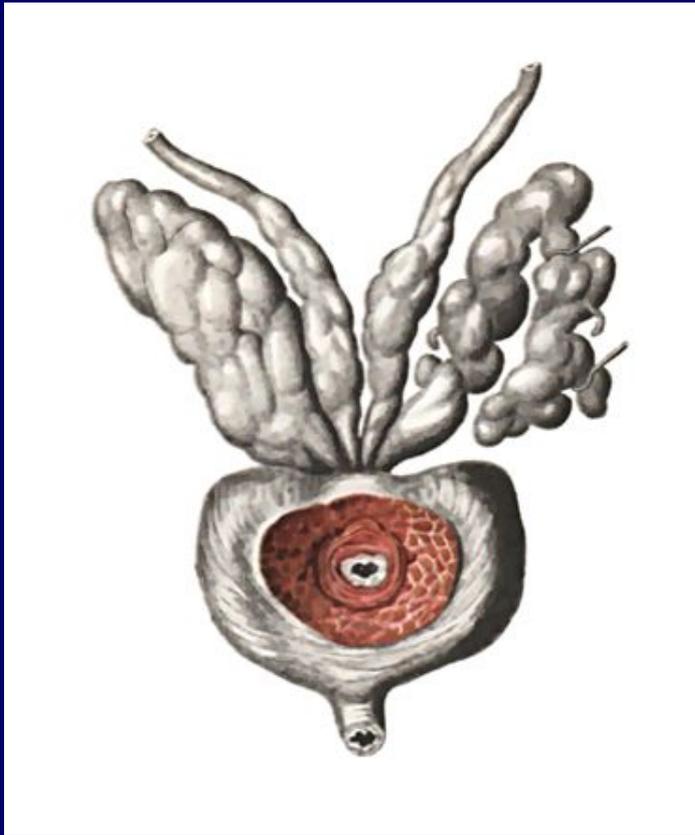
- Парные образования, расположенные между мочевым пузырем и прямой кишкой.
- Представляют собой сильно изогнутые каналы с боковыми дивертикулами (длина 10 – 12 см).

Семенные пузырьки



- Вырабатывают вязкий секрет щелочной реакции.
- Этот секрет разбавляет сперматозоиды (жидкая часть спермы) и обеспечивает их активность.
- Выделительный проток семенных пузырьков сливается с семявыносящим протоком, формируя семявыбрасывающий проток, **ductus ejaculatorius**. Он открывается в простатическую часть мужского мочеиспускательного канала.

Предстательная железа, **prostata**



Непарный орган. Состоит из мышечной и железистой ткани.

Мышечная ткань выполняет роль дополнительного сфинктера мужской уретры; железистая ткань – вырабатывает секрет, обеспечивающий созревание сперматозоидов.

Через простату проходит мужской мочеиспускательный канал.

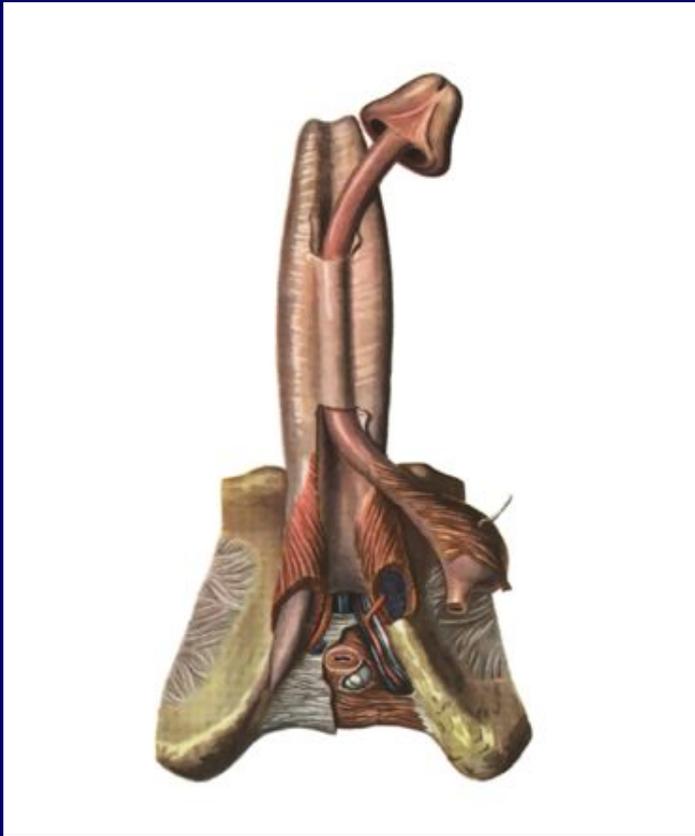
Бульбоуретральные железы, ***glandula bulbouretralis***

Величиной с горошину, располагаются между мышцами промежности.

Выводной проток тонкий, но довольно длинный (3 – 4 см), открывается в мужской мочеиспускательный канал.

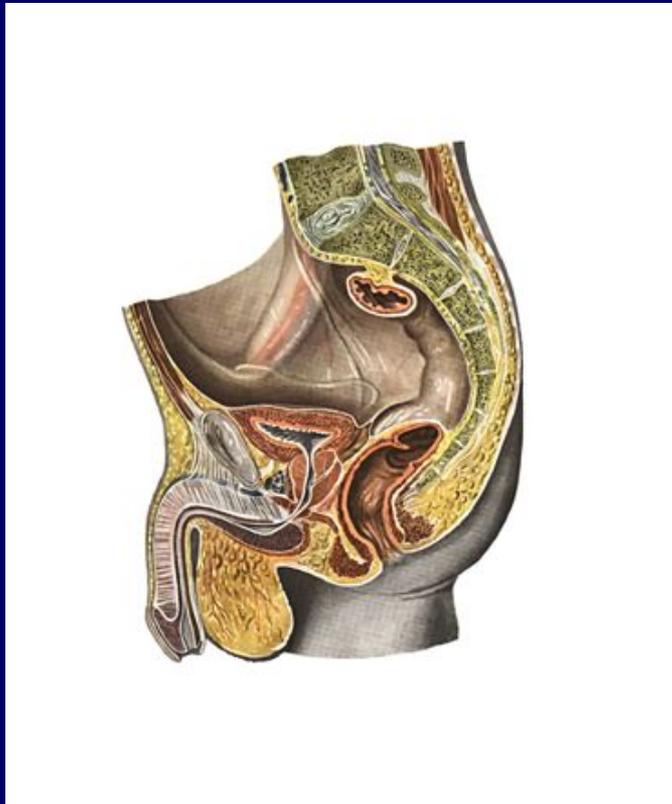
Секрет желез предохраняет мужскую уретру от раздражения мочой.

Мужской половой член, **penis**



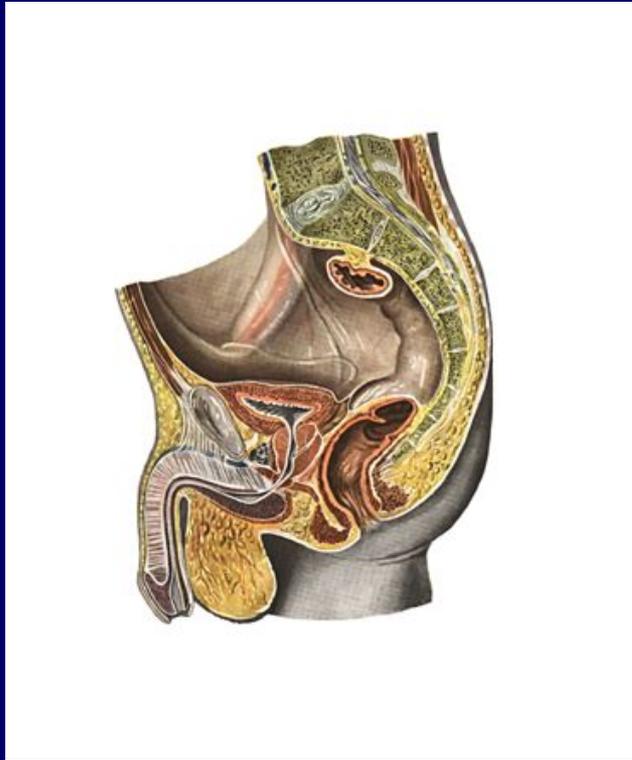
- Предназначен для выведения мочи и спермы.
- Состоит из:
 - 1. Двух пещеристых тел.
 - 2. Из одного губчатого тела. Через него проходит мужская уретра.

Мужской мочеиспускательный канал



- Начинается внутренним отверстием в мочевом пузыре и заканчивается наружным отверстием на головке полового члена.
- Имеет 3 части.
- 1. Простатическая часть.
- 2. Перепончатая часть.
- 3. Губчатая часть.

Мужской мочеиспускательный канал



- Имеет 2 сфинктера:
- **1. Внутренний** - сфинктер мочевого пузыря, *m. sphincter vesicae* – гладкомышечный непроизвольный.
- **2. Наружный** – сфинктер уретры, *m. sphincter uretrae* – охватывает перепончатую часть уретры, является произвольным.
- Роль дополнительного сфинктера выполняет мышечная часть предстательной железы.

Пути выведения семени

- Сперматозоиды образуются в извитых семенных канальцах яичка – прямые семенные канальцы – сеть ходов средостения яичка – выносящие канальцы (12 – 15 шт) – проток придатка – семявыносящий проток – семявыбрасывающий проток – простатическая часть мужской уретры – перепончатая часть мужской уретры – губчатая часть мужской уретры – наружное отверстие мочеиспускательного канала.

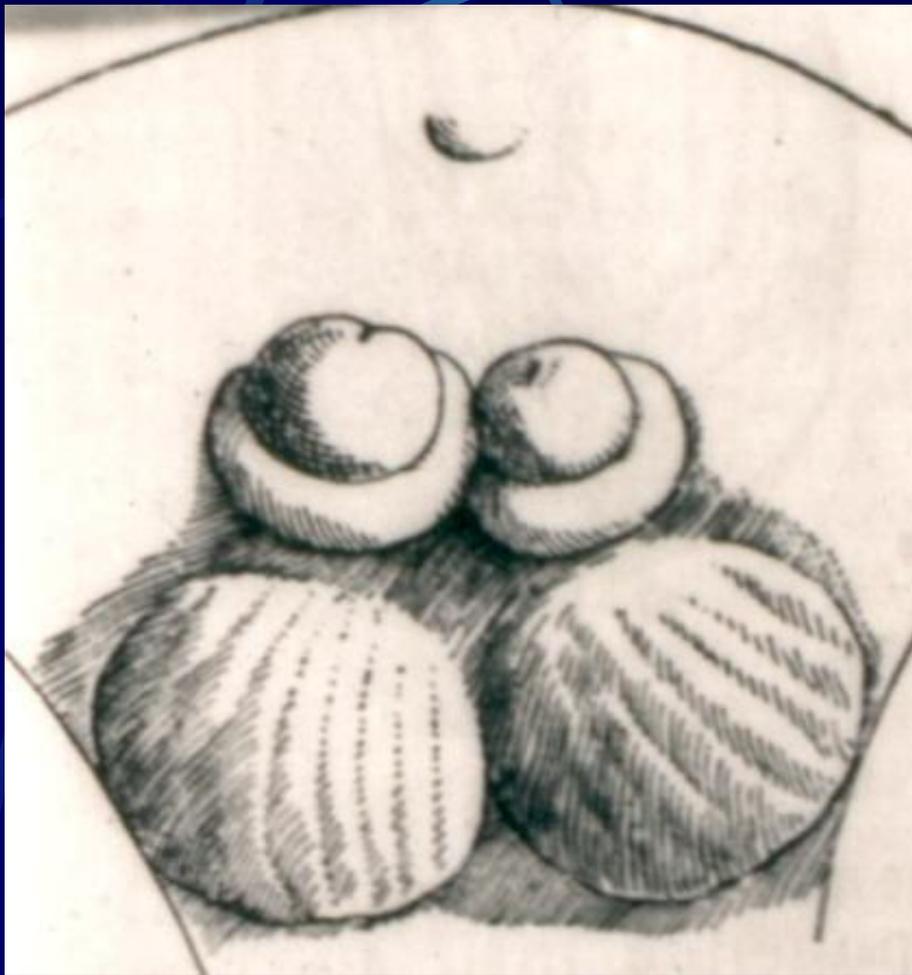
Аномалии мужских половых органов

- **1. Гипоплазия яичка** – сопровождается нарушением эндокринной функции. Нарушается развитие вторичных половых признаков.
- **2. Ретенция яичка** – нарушение процесса опускания.
- **Монорхизм** – отсутствие в мошонке одного яичка.
- **Крипторхизм** – отсутствие в мошонке 2-х яичек.
- **3. Эктопия яичка** – яичко находится в брюшной полости, в передней брюшной стенке.
- **4. Мужской ложный гермафродитизм** – мужские половые органы имеют схожесть с женскими. Сочетается с гипоплазией яичек и крипторхизмом.
- **5. Истинный гермафродитизм** – в организме развиты половые железы обоих полов. Развитие наружных половых органов может комбинироваться различным образом в зависимости от преобладания гормонов.

Аномалии мужских половых органов

- 6. Атрезия семенного канатика.
- 7. Гипоплазия семенных пузырьков.
- 8. Удвоение семенного канатика.
- 9. Кисты семенного пузырька и семенного канатика.
- 10. Микропения – короткий половой член (6 см в эрегированном состоянии).
- 11. Макропения – длинный половой член (25 см в эрегированном состоянии).
- 12. Искривление полового члена.
- 13. Фимоз – узкое отверстие крайней плоти.

Аномалии

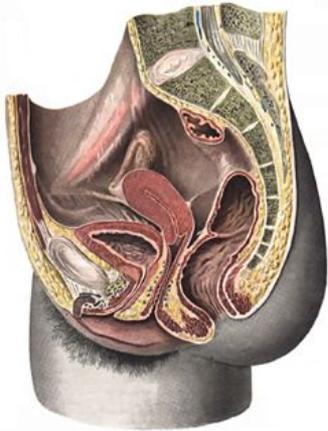


Удвоение

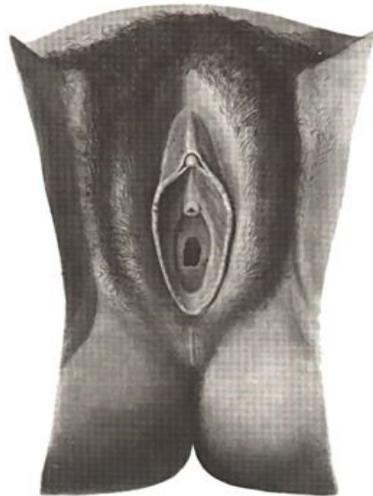


Евнухоидизм

ЖЕНСКИЕ ПОЛОВЫЕ ОРГАНЫ



- **1. Внутренние** – яичники, матка, маточные трубы, влагалище.
- **2. Наружные** – лобок, большие и малые половые губы, железы предверия, клитор, девственная плева.



Яичник, **ovarium**



- Располагается в полости малого таза на задней поверхности широкой связки матки.
- Не имеет брюшинного покрова, а покрыт зародышевым эпителием.

Строение яичника

- В яичнике различают корковое и мозговое вещество. Мозговое вещество состоит из соединительной ткани с разветвляющимися в ней сосудами и нервами. Корковое вещество содержит у новорожденных девочек около 2 млн. первичных фолликулов, в которых находятся зародышевые яйцеклетки.

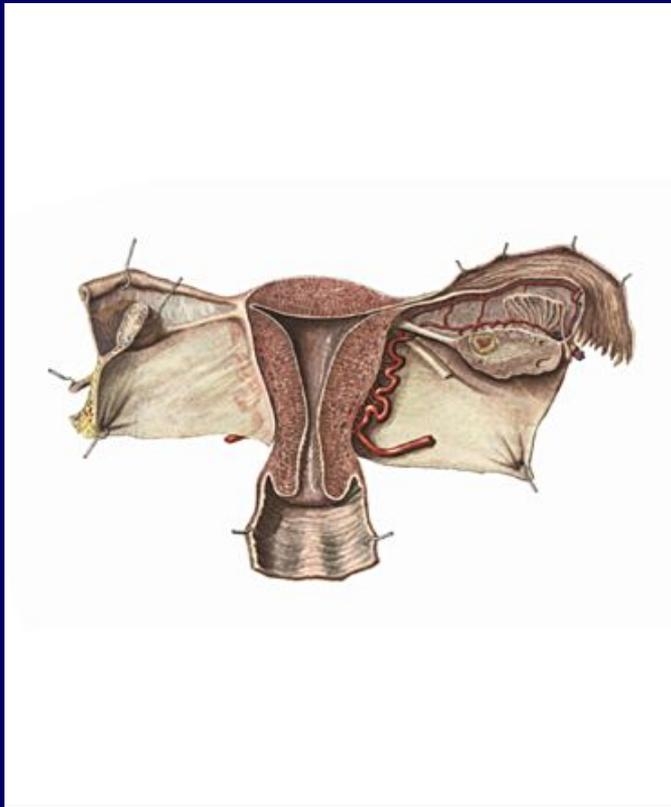
Строение яичника

- После рождения до периода полового созревания большая часть фолликулов подвергается атрезии. В яичнике остается около 150 000 – 200 000 фолликулов. В течении репродуктивного периода зрелости достигают 400 – 500 яйцеклеток. Остальные погибают, а фолликулы – атрофируются.

Аномалии яичника

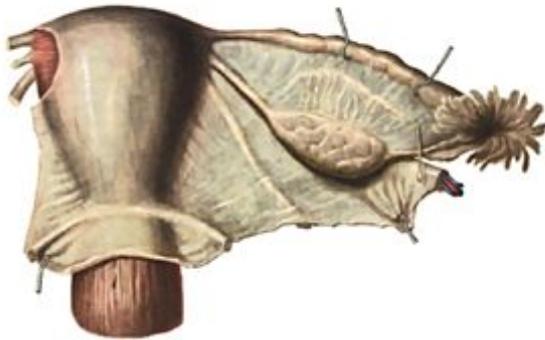
- **1. Ановария** – врожденное отсутствие яичника – сопровождается недоразвитием половых органов, общей задержкой роста. Вторичные женские половые признаки отсутствуют.
- **2. Эктопия яичника** – может располагаться в паховом канале, большой половой губе.

Маточная труба, **tuba uterina**



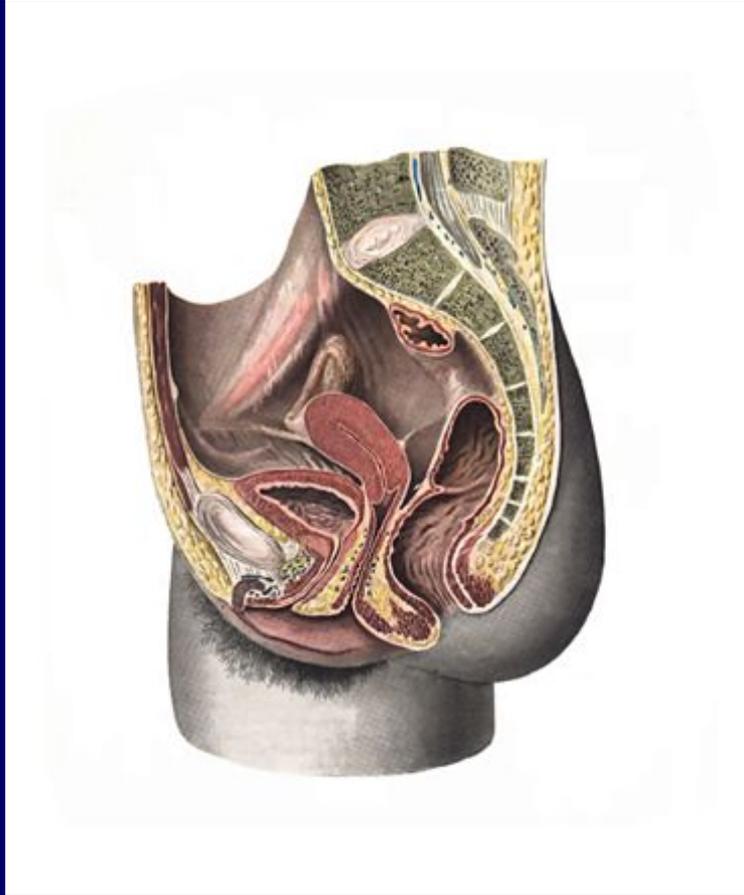
- Представляет собой канал, по которому яйцеклетка поступает в матку.
- В маточной трубе происходит оплодотворение яйцеклетки.

Матка, **uterus**



- Обеспечивает репродуктивную функцию организма – вынашивание, питание, защиту зародыша и выведение его из организма.

Матка



- Положение матки в полости малого таза связано с степенью наполнения соседних органов.
- Резко изменяется положение матки во время беременности. Происходит так же истончение ее стенки в следствии перерастяжения.

Аномалии расположения



ретроверзия

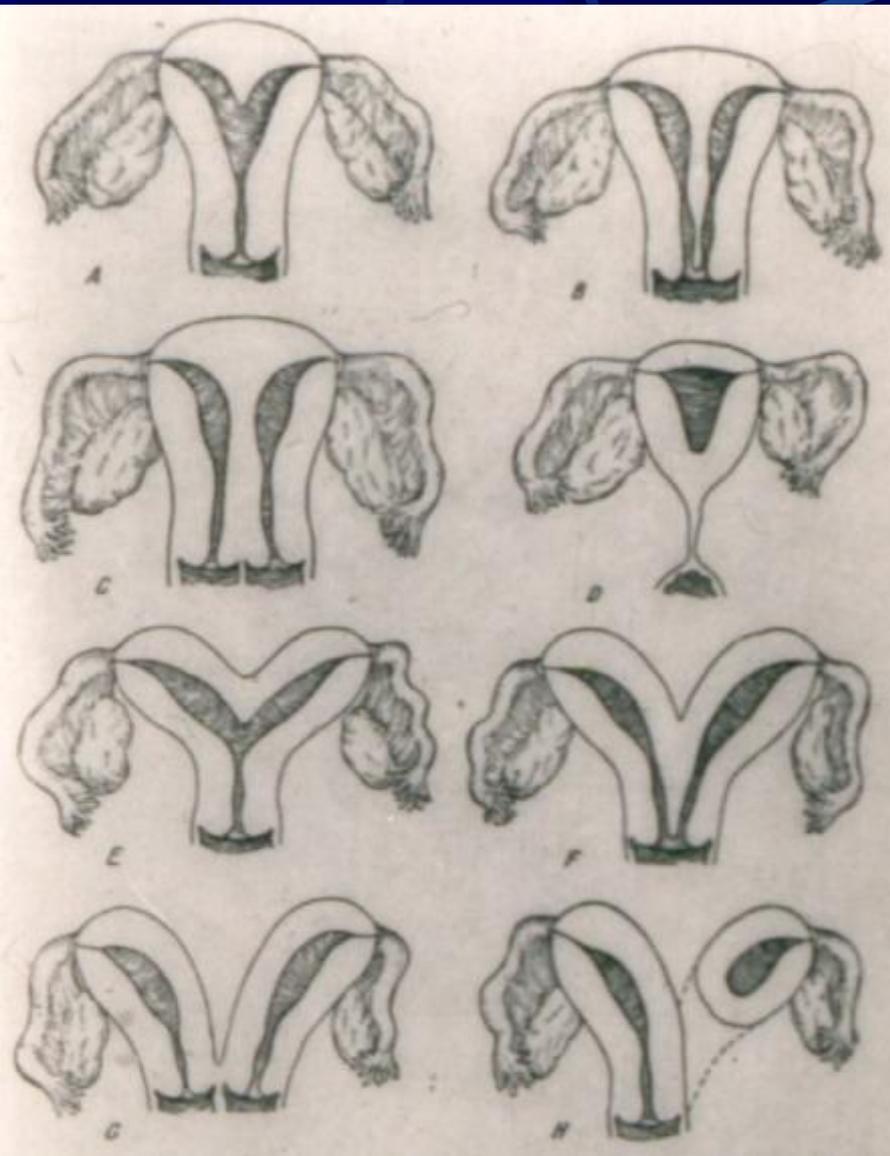


ретрофлексия

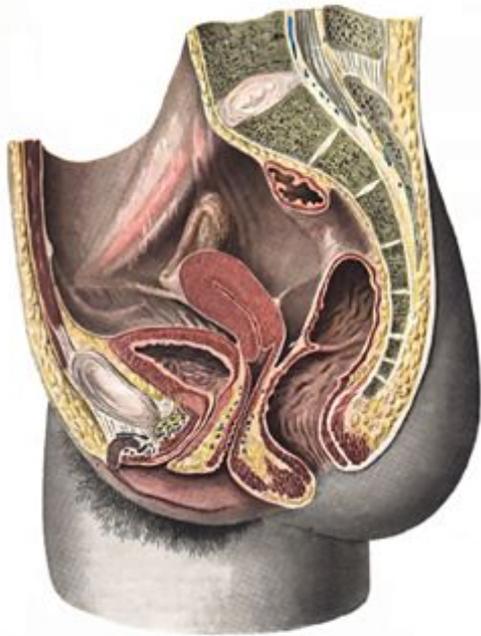
Аномалии матки

- 1. Аплазия матки.
- 2. Двойная матка.
- 3. Двурогая матка – имеет разделенное тело и одной или двумя шейками.
- 4. Перегородоченная матка – имеет полную или частичную перегородку.
- 5. Детская матка.

Аномалии



Влагалище, **vagina**



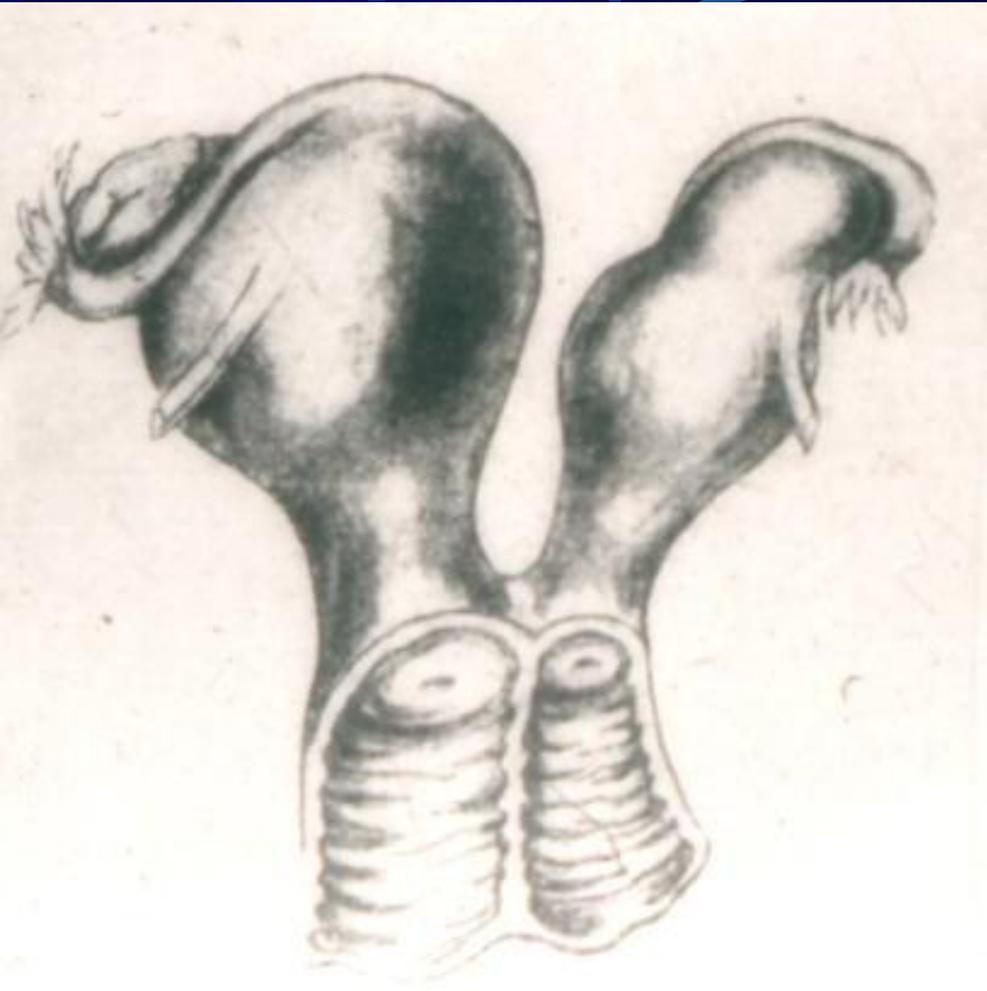
- Представляет соединительнотканную – мышечную трубку.
- Является копулятивным органом и каналом для выведения плода при родах.

Девственная плева, *hymen*

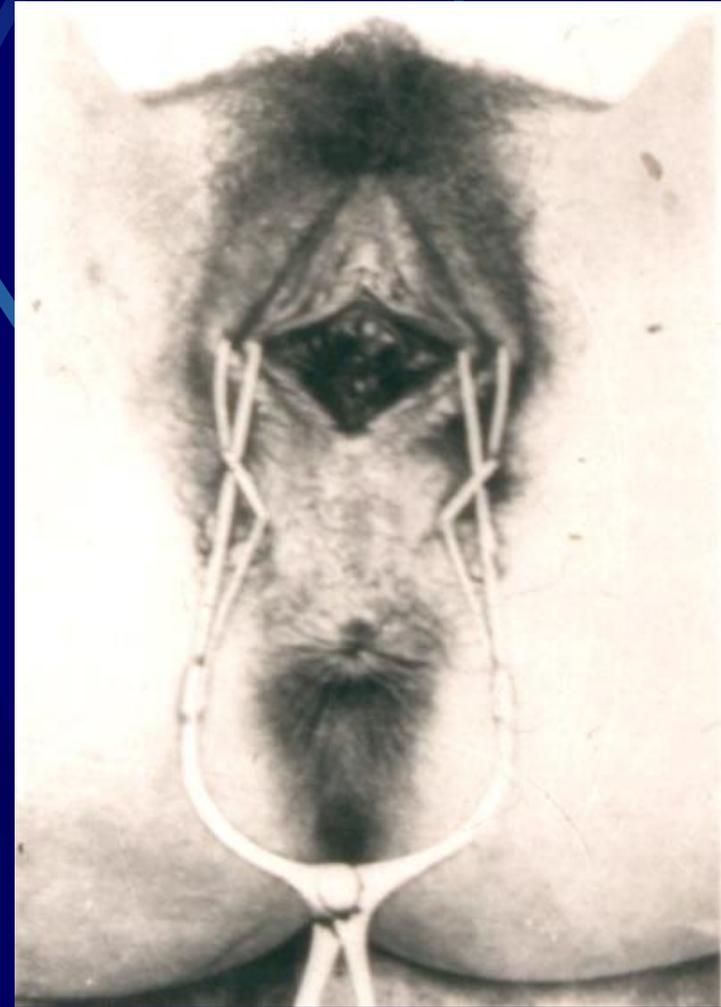


Формы

Аномалии

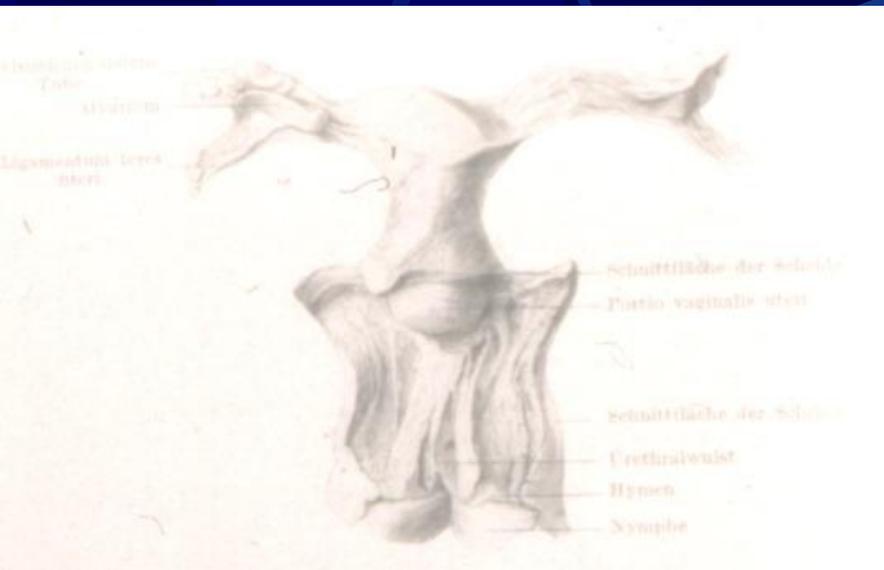


Удвоение



Атрезия

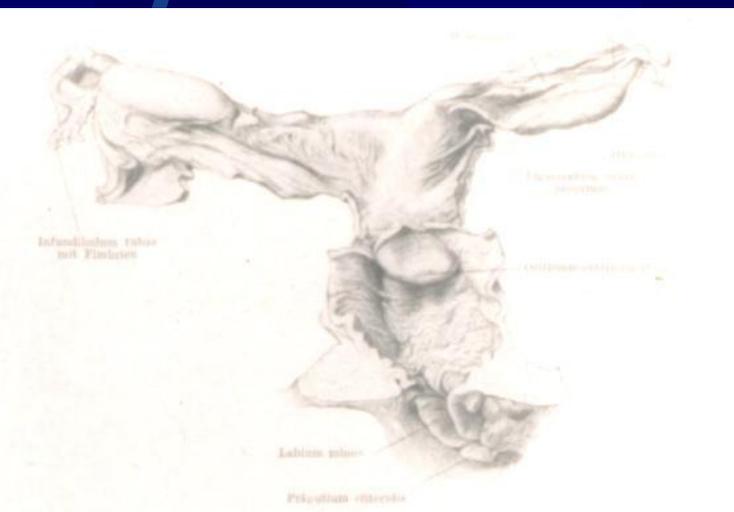
Женские половые органы



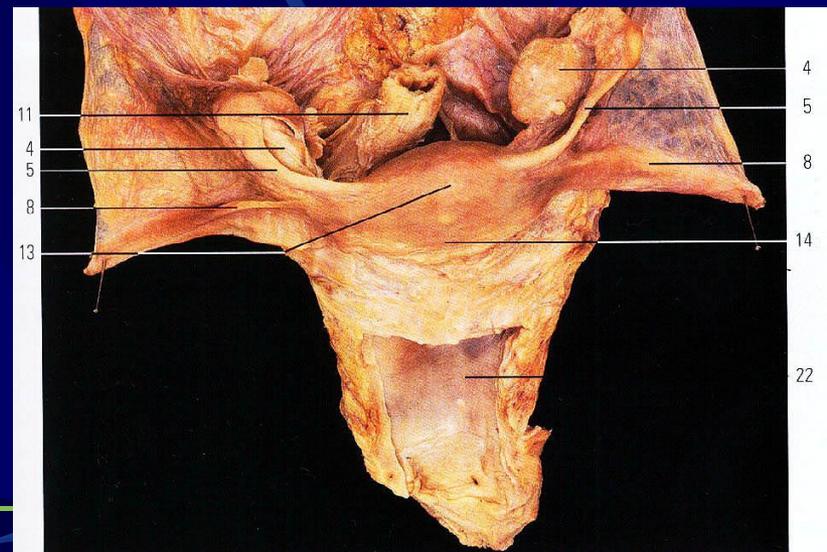
новорожденная



5 лет



9 лет



взрослая

Гермафродитизм, двуполость

- Нарушение развития половых органов, когда в их строении сочетаются признаки и мужского, и женского полов
- Истинный – наличие в организме половых желез обоего пола и обоих половых аппаратов
- Ложный мужской и женский