

Органы мочевыделительной СИСТЕМЫ

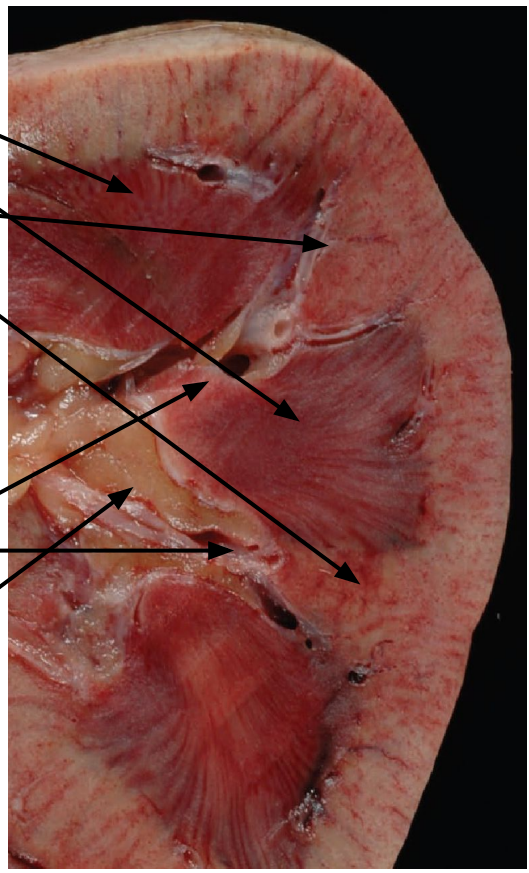
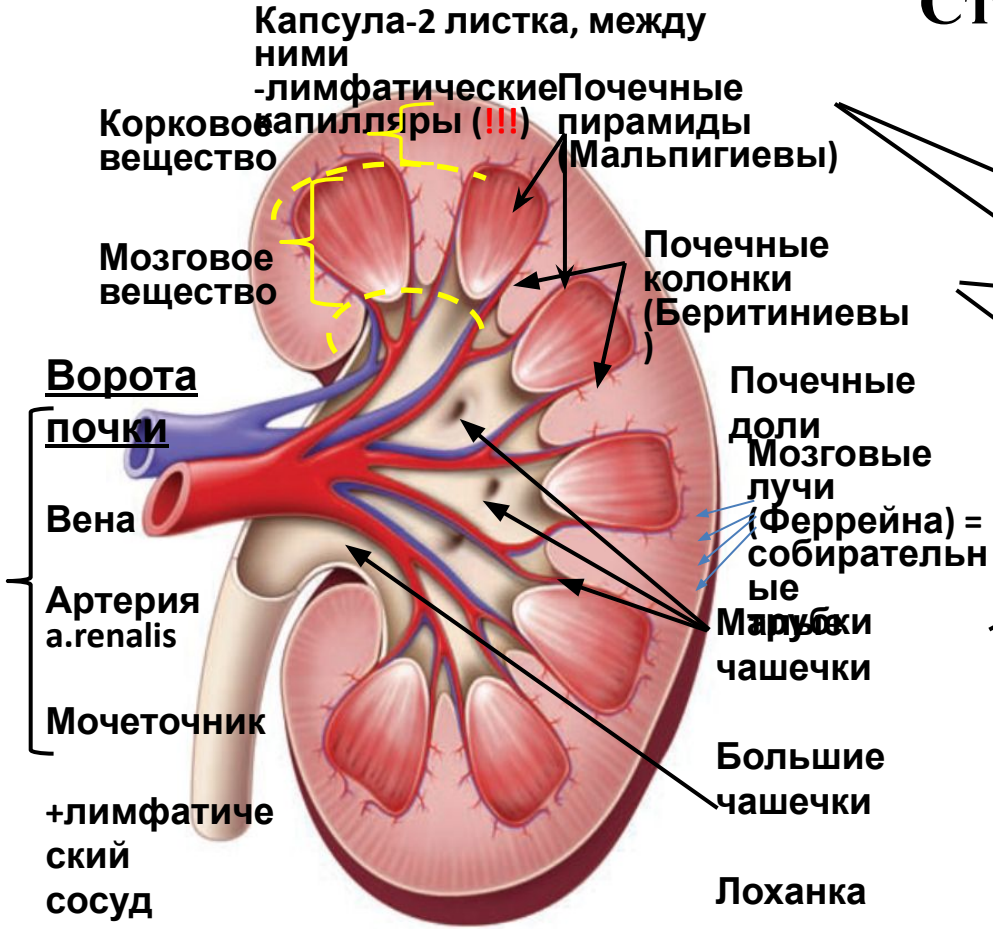
**Органы
мочеобразования**
почка

**Органы
мочевыведения**
Мочеточники
Мочевой пузырь
Мочеиспускательный
канал

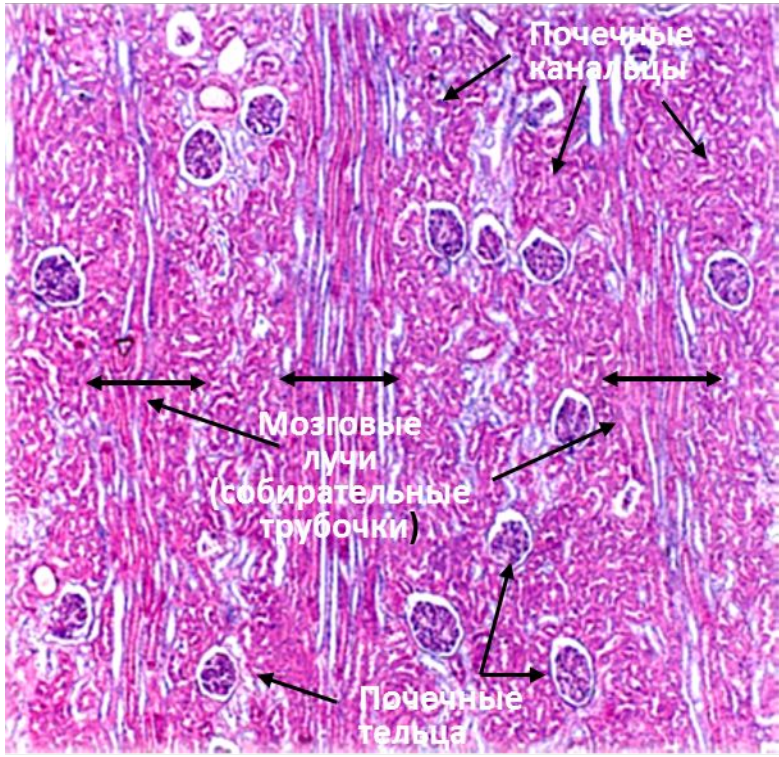
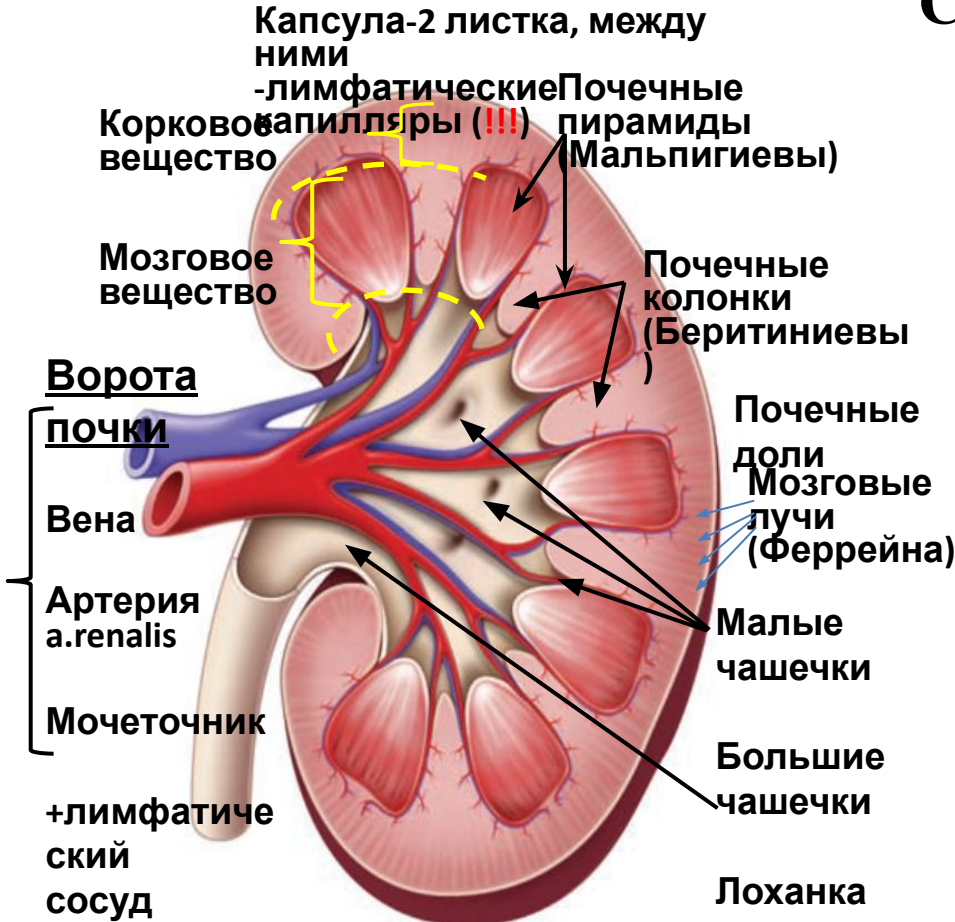
ФУНКЦИИ ПОЧКИ

- 1. главная функция почек - удаление из организма конечных продуктов обмена веществ (! азотистые метаболиты распада белков – мочевина, мочевая кислота, аммиак)
2 Участие в водно-солевом обмене (объем и рН крови).
- 3. Участие в поддержании нормального кислотно-щелочного равновесия в организме.
- 4. Участие в регуляции артериального давления (гормонами простагландины и ренин).
- 5. Участие в регуляции эритроцитопоза (гормоном эритропоэтин).

Строение почки



Строение почки



Кровоснабжение почки

- ПОЧЕЧНАЯ АРТЕРИЯ - A. RENALIS

• МЕЖДОЛЕВЫЕ АРТЕРИИ = границы долей почки (1)

• ДУГОВЫЕ АРТЕРИИ – не имеют анастомозов (2)

• МЕЖДОЛЬКОВЫЕ АРТЕРИИ (3)

• ВЕРХНИЕ, СРЕДНИЕ И НИЖНИЕ ВНУТРИДОЛЬКОВЫЕ АРТЕРИИ (4)

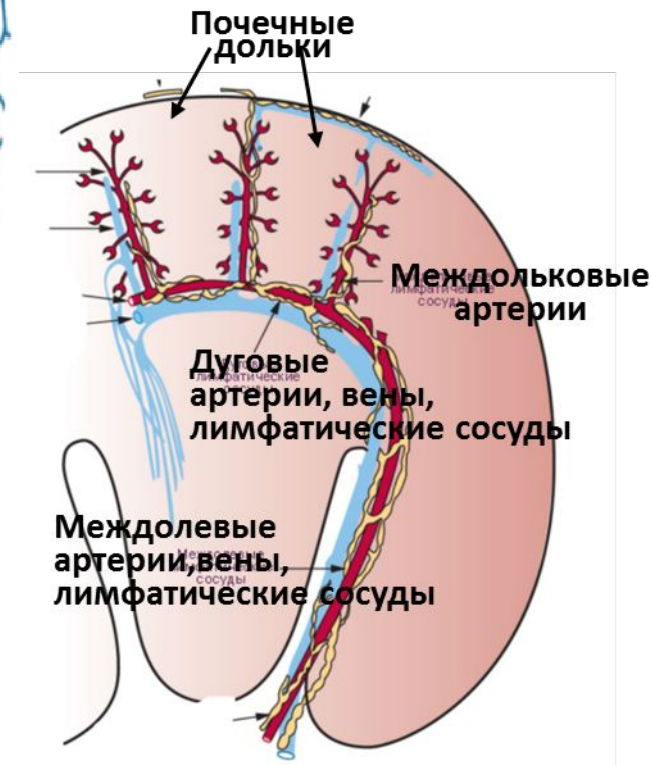
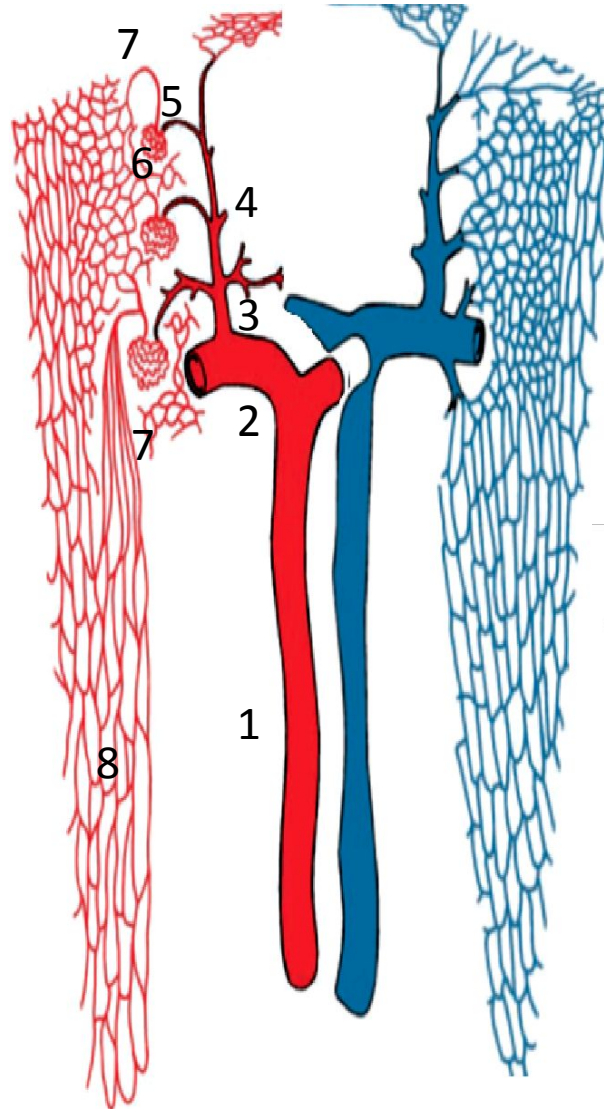
• ПРИНОСЯЩИЕ АРТЕРИОЛЫ (5)

• КАПИЛЛЯРЫ КЛУБОЧКА (6)
(ЧУДЕСНАЯ СЕТЬ)
ФЕНЕСТРИРОВАННОГО (ВИСЦЕРАЛЬНОГО) ТИПА-
фильтрация

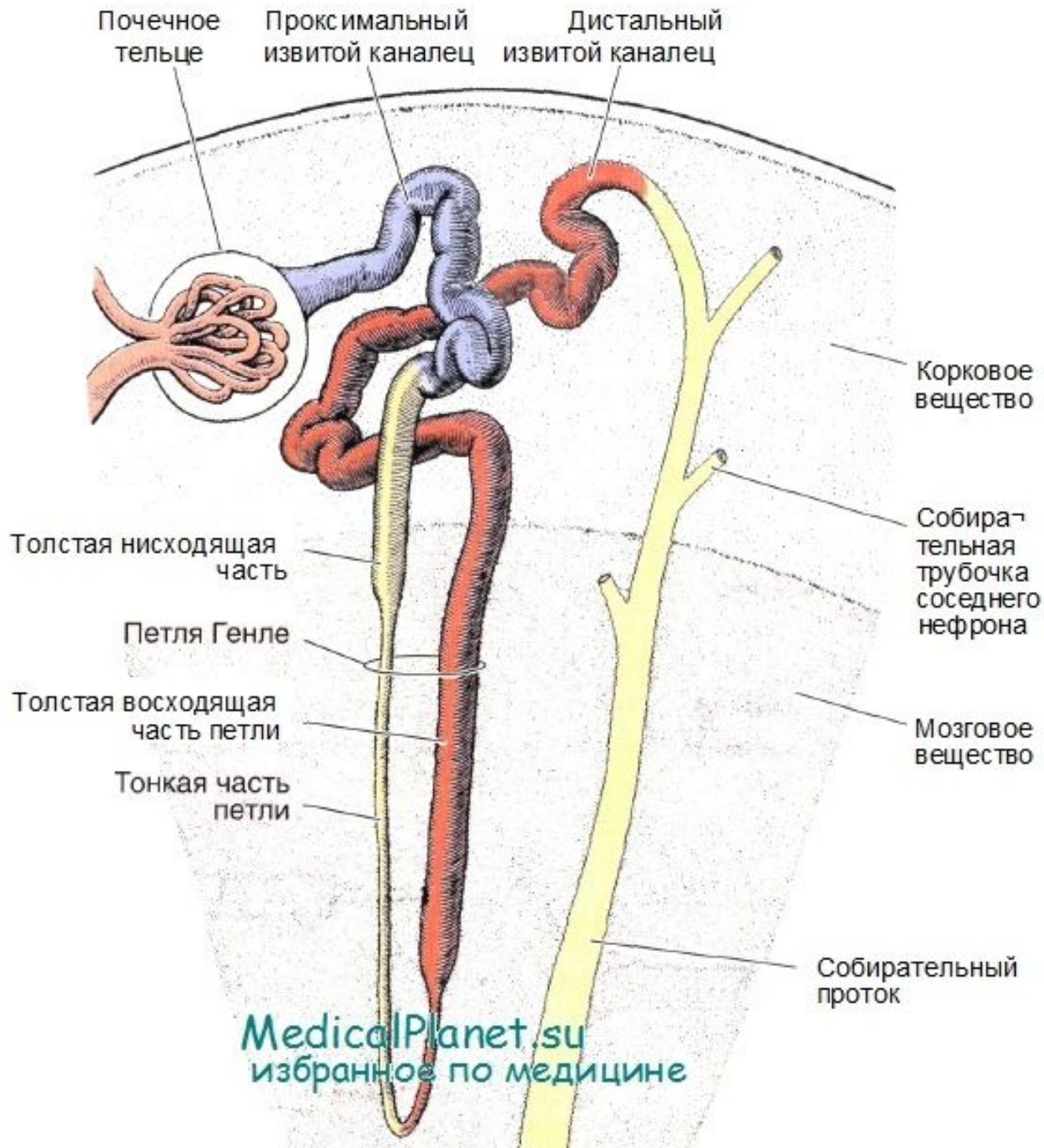
• ВЫНОСЯЩАЯ АРТЕРИОЛА (7)

• ПРЯМЫЕ АРТЕРИОЛЫ (vasa recta)

• ОКОЛОКАНАЛЬЦЕВАЯ (ПЕРИТУБУЛЛЯРНАЯ) КАПИЛЛЯРНАЯ СЕТЬ – ФЕНЕСТРИРОВАННЫЕ- Реабсорбция + трофика почки



Строение нефрона



Нефрон-структурно-функциональная единица

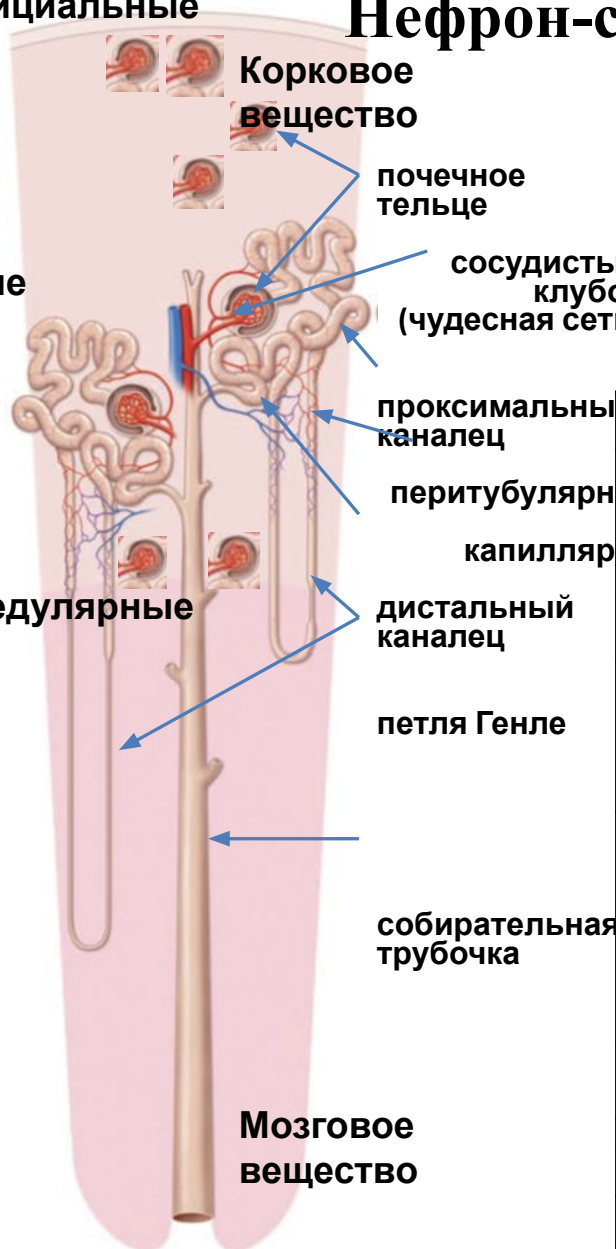
Образование мочи

1. Гломерулярная фильтрация
2. Канальцевая реабсорбция
3. Канальцевая секреция

Суперфициальные
(15%)

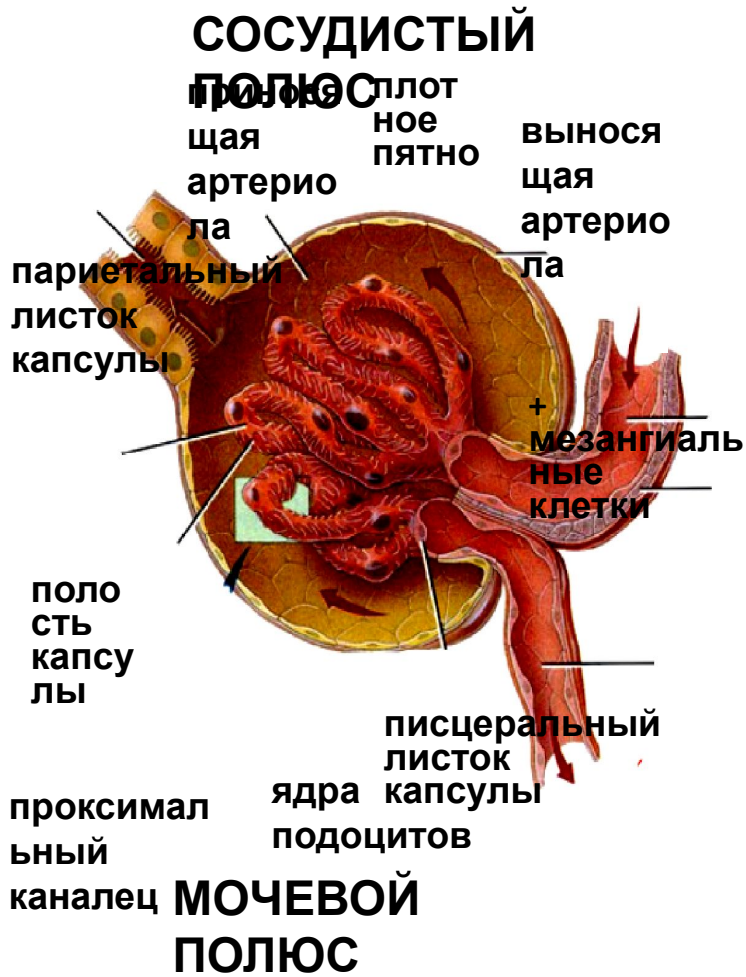
Корковые
(70%)

Юкстамедулярные
(15%)



ТИПЫ НЕФРОНОВ	корковые	юкстамедулярные
почечное тельце располагается в	поверхностных отделах коркового вещества	глубоких отделах коркового вещества
Давление в капиллярах клубочка	70-90 мм рт. ст.	40 мм рт. ст. и <
петля нефрона	короткая, проникает неглубоко в мозговое вещество	длинная, глубоко проникает в мозговое вещество
Общее гидродинамическое сопротивление сосудов нефрона	Высокое	Низкое
Выраженность перитубулярной сети капилляров	+++	+
юктагломерулярный аппарат	есть	нет
диаметр приносящей артериолы	больше выносящей	равен выносящей
выносящая артериола переходит в	периканальцевую капиллярную сеть	прямую артерию
Функция	Мочеобразование	Сосудистый шунт

ПОЧЕЧНОЕ ТЕЛЬЦЕ - ФИЛЬТРАЦИЯ

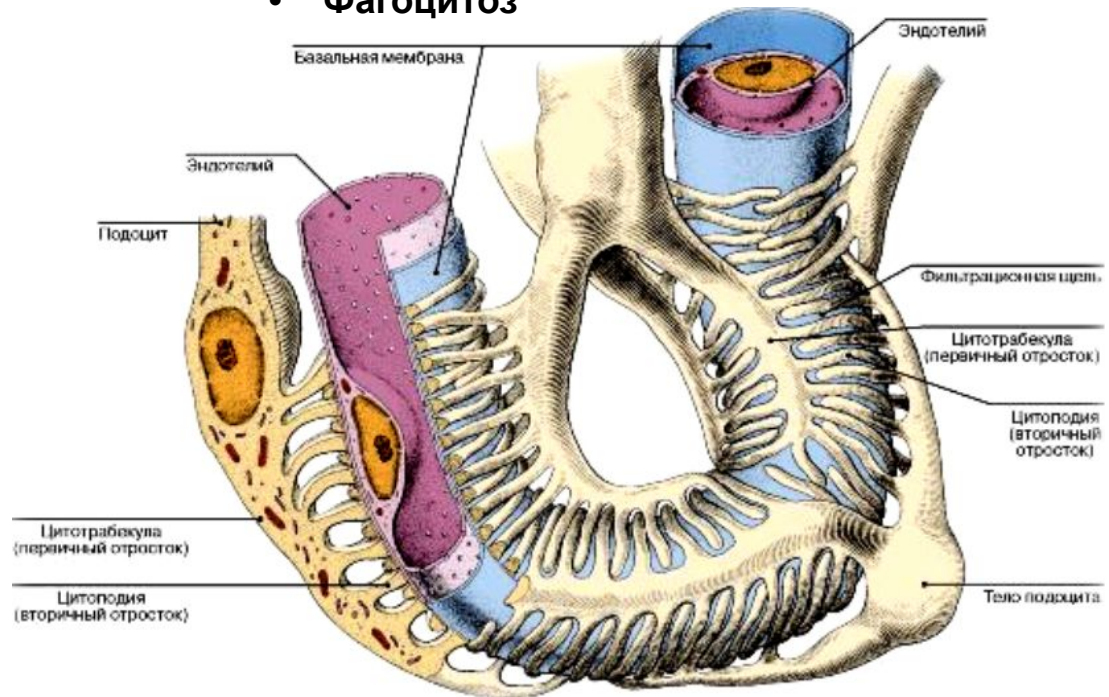


Капилляры клубочка

Подоциты

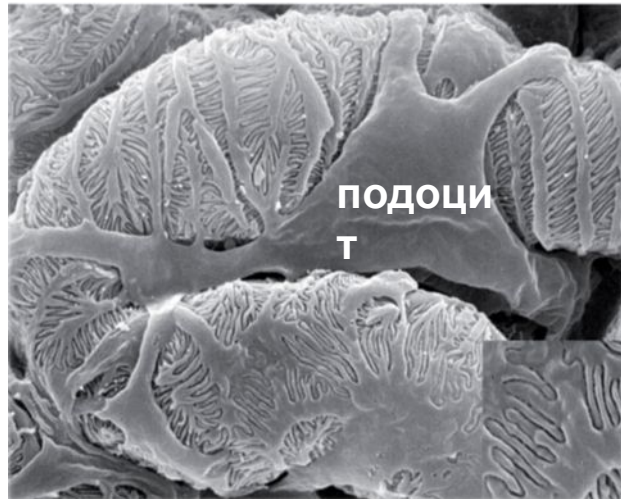
Мезангиальные клетки

- Микрофиламенты – способны изменять форму
- рецепторы к вазопрессину,
- ангиотензину II,
- атриопептину
- Синтез коллагена и аморфного вещества (мезангиальный матрикс)
- Синтез цитокинов и ростовых факторов
- Фагоцитоз

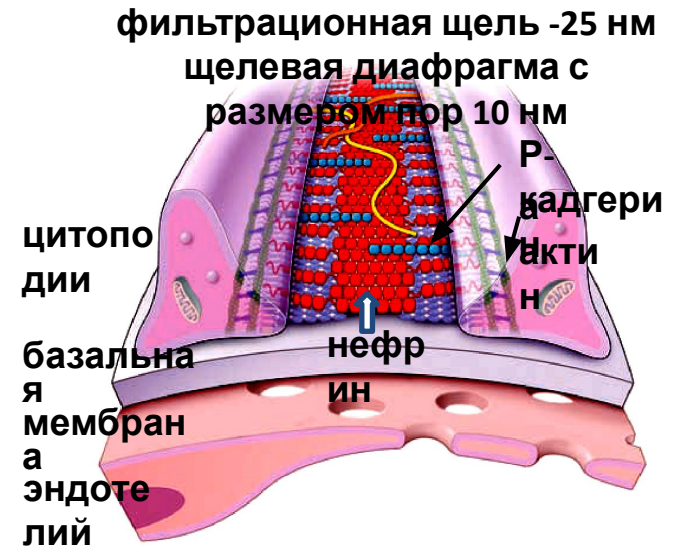


МЕХАНИЗМ ФИЛЬТРАЦИИ =
РАЗНОСТЬ
ГИДРОСТАТИЧЕСКОГО
ДАВЛЕНИЯ В ПРИНОСЯЩЕЙ
И

ФИЛЬТРАЦИОННЫЙ БАРЬЕР



1. Эндотелий капилляров клубочка.
2. 3-х слойная базальная мембрана, общая для эндотелия и подоцитов.
 - внутренняя светлая пластинка (прилежит к подоциту) ГАГ (гепарин-сульфат), сиалопротеины – отрицательный заряд
 - средняя плотная пластинка – коллаген IV типа, ламинин, фибронектин,
 - наружная светлая пластинка (прилежит к эндотелиоциту) - ГАГ (гепарин-сульфат)
3. Подоциты внутреннего листка капсулы клубочка



Первичная моча (безбелковый ультрафильтрат плазмы крови)

Белки от 10 до 70 кДа ($D =$ до 6,4 нм)

Следы гемоглобина ($D = 6,5$ нм),

сывoroточного альбумина ($D = 7,1$ нм),

Яичный белок ($D = 5,7$ нм)

СИСТЕМА КАНАЛЬЦЕВ - РЕАБСОРБЦИЯ

ТИПЫ РЕАБСОРБЦИИ

- ОБЛИГАТНАЯ (ОБЯЗАТЕЛЬНАЯ)
- ФАКУЛЬТАТИВНАЯ (дополнительная), регулируется альдостероном и АДГ

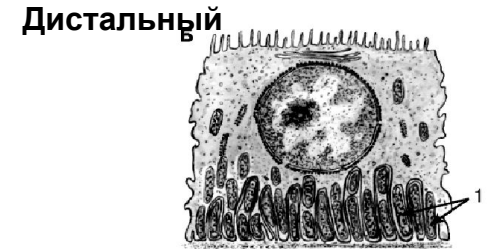
МЕХАНИЗМЫ РЕАБСОРБЦИИ =
РАЗНОСТЬ ОСМОТИЧЕСКОГО ДАВЛЕНИЯ

1. МЕЖДУ ПРОСВЕТОМ КАНАЛЬЦА И ОКРУЖАЮЩИМИ ТКАНЯМИ

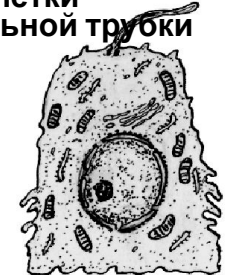
2. МЕЖДУ КОРКОВЫМ И МОЗГОВЫМ ВЕЩЕСТВОМ = ПРОТИВОТОЧНО-МНОЖИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

Активный транспорт ионов + пассивный транспорт

ВОДЫ	ПРОКСИМАЛЬНЫЙ	ДИСТАЛЬНЫЙ
ДИАМЕТР	ок. 60 мкм	20-50 мкм
ЭПИТЕЛИИ	Однослойный кубический каемчатый: имеет микроворсинки, базальную исчерченность, цитоплазма мутная из-за пиноцитозных пузырьков и мочевой кислоты, наличие апикальных канальцев	Однослойный кубический (низкопризматический): нет микроворсинок, есть базальная исчерченность, цитоплазма прозрачная
ФУНКЦИЯ	Реабсорбция ВСЕХ белков, углеводов, солей (70 % Na, фосфаты, Cl), воды, секреция лекарственных веществ, креатинина	Реабсорбция солей, воды



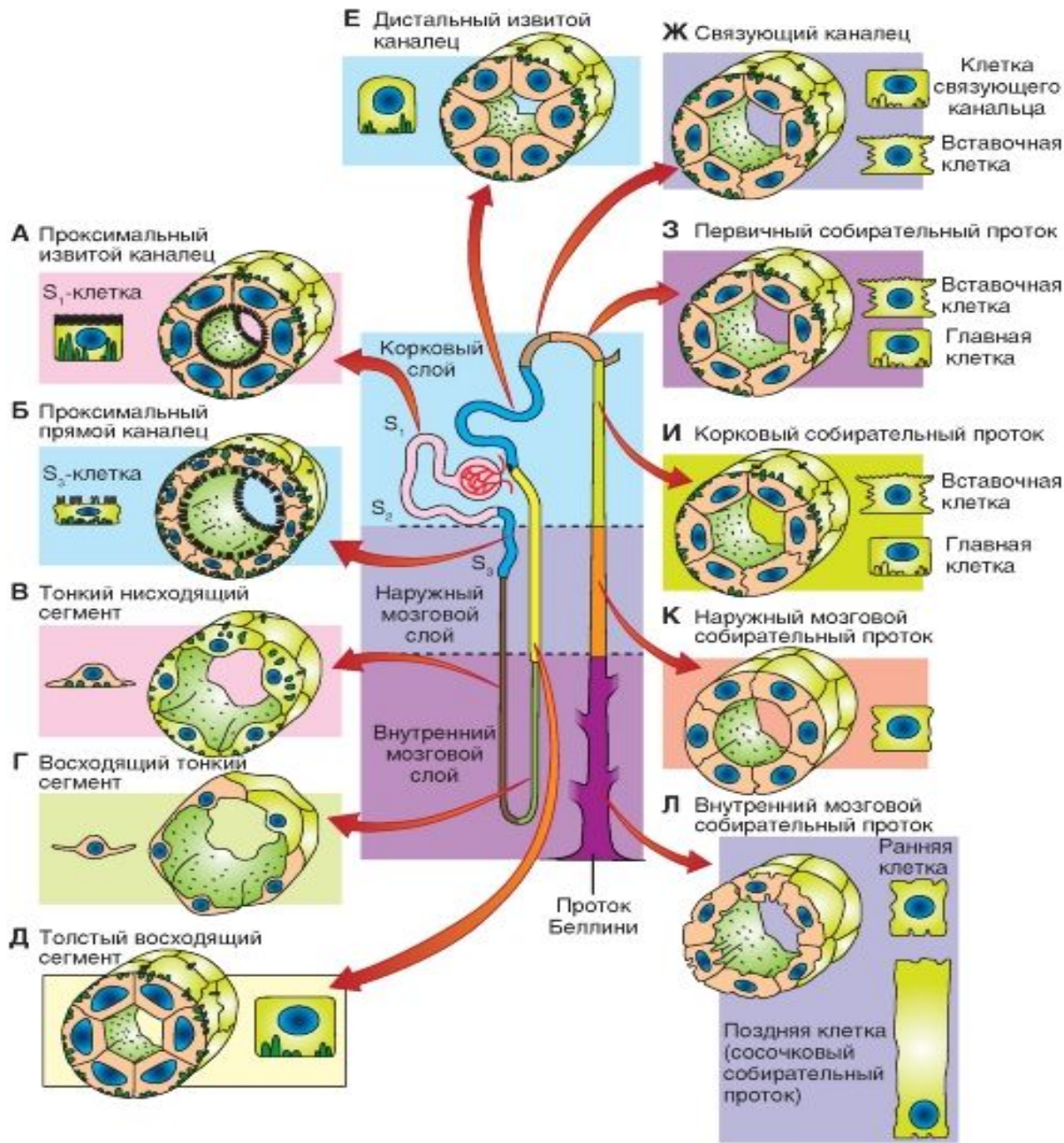
Светлые клетки
Собирательной трубки



ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭПИТЕЛИОЦИТОВ КАНАЛЬЦЕВ

- Латеральные интердигитации
- Плотные контакты на апикальных сегментах
- Микроворсинки на апикальных поверхностях
- Базальная исчерченность (митохондрии)

Строение трубочек по длине нефрона



регуляция функции почек

Нейро-
вегетативная

эндокринная
АЛЬДОСТЕРОН

Сигналы для синтеза альдостерона:

1. Ангиотензин II
2. Избыток K в крови

Функции альдостерона в почках

1. Работает в дистальных извитых канальцах и собирательных трубочках
2. Экспрессирует белки для повышения энергии открытия Na-K-насоса на базальной мембране
3. Активирует K и Na каналы на апикальной мембране

(повышает чувствительность

Na-рецепторных клеток плотного пятна)

=> Увеличивается реабсорбция натрия, воды,

увеличение

объема крови, повышение АД

Повышается выведение K с мочой

ВАЗОПРЕССИН (АДГ)

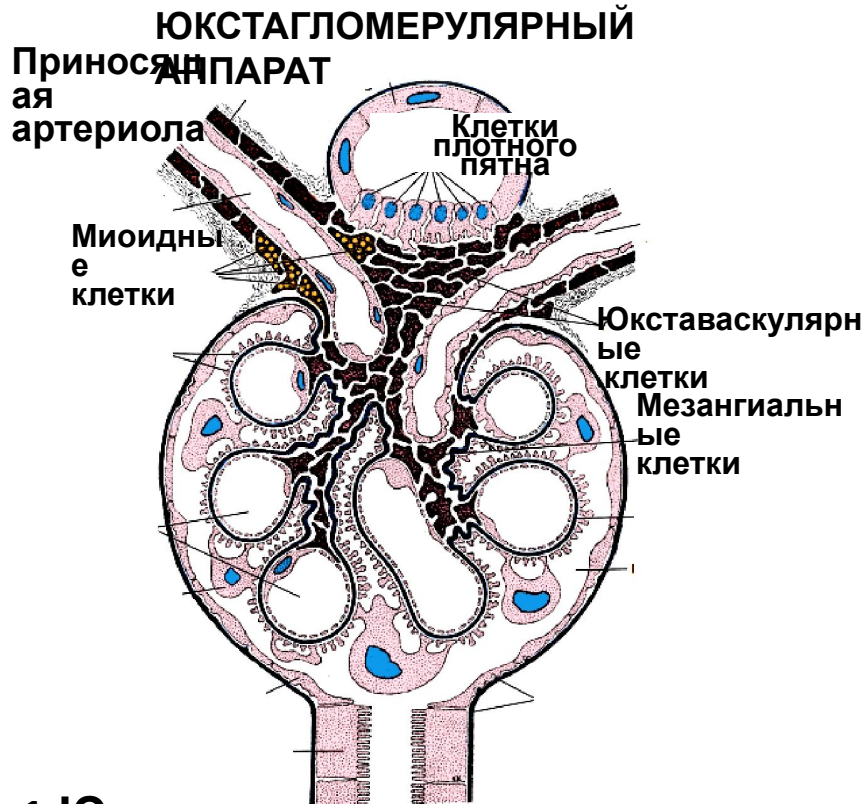
1. Вазоконстрикция =>
2. Работает в собирательных трубках

Через V-рецепторы –

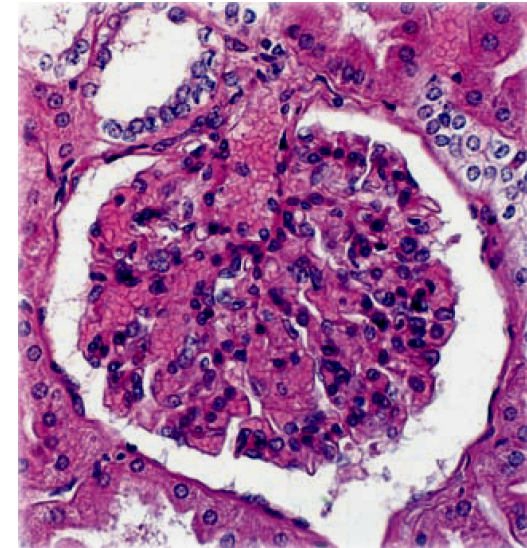
повышает активность аквапоринов

увеличение реабсорбции воды => увеличение

ЭНДОКРИННАЯ ФУНКЦИЯ ПОЧЕК



1. Юкстагломерулярные миоидные (гранулярные) клетки (ренин)
 2. Юкставаскулярные клетки (Гурмаггига) работают при снижении функции миоидных клеток
 3. Клетки плотного пятна дистального канальца (рецепторы Na)
- + мезангиальные клетки



Сигналы к секреции ренина

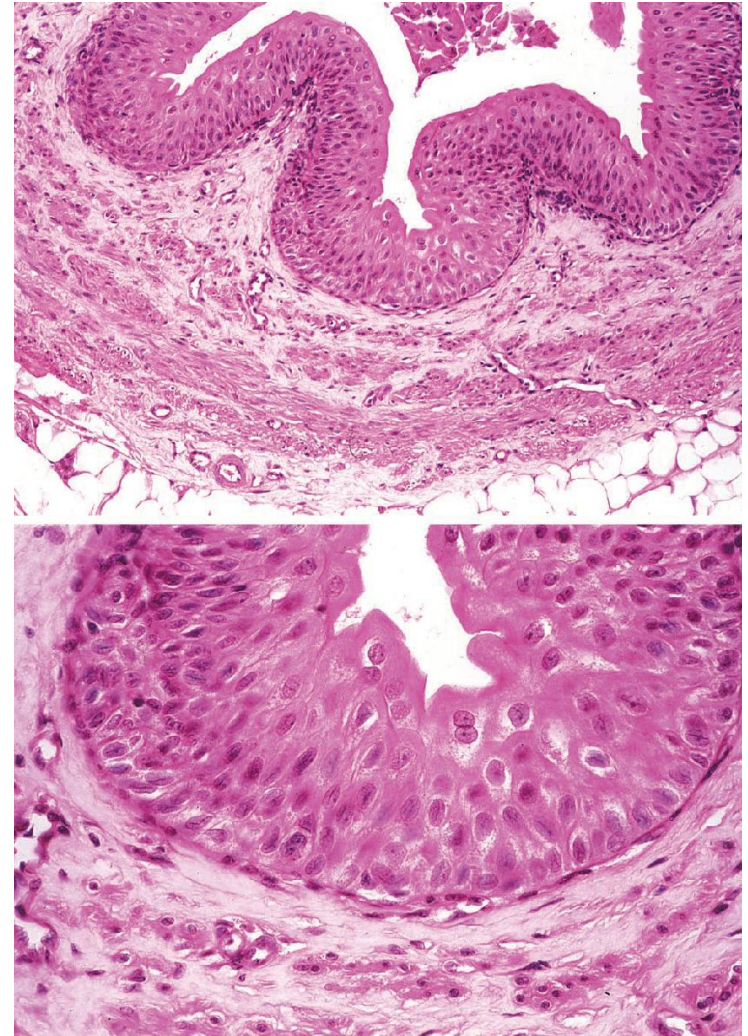
1. Снижение АД
2. Симпатическая стимуляция
3. Снижение Na в дистальном канальце

ИНТЕРСТИЦИАЛЬНЫЕ КЛЕТКИ

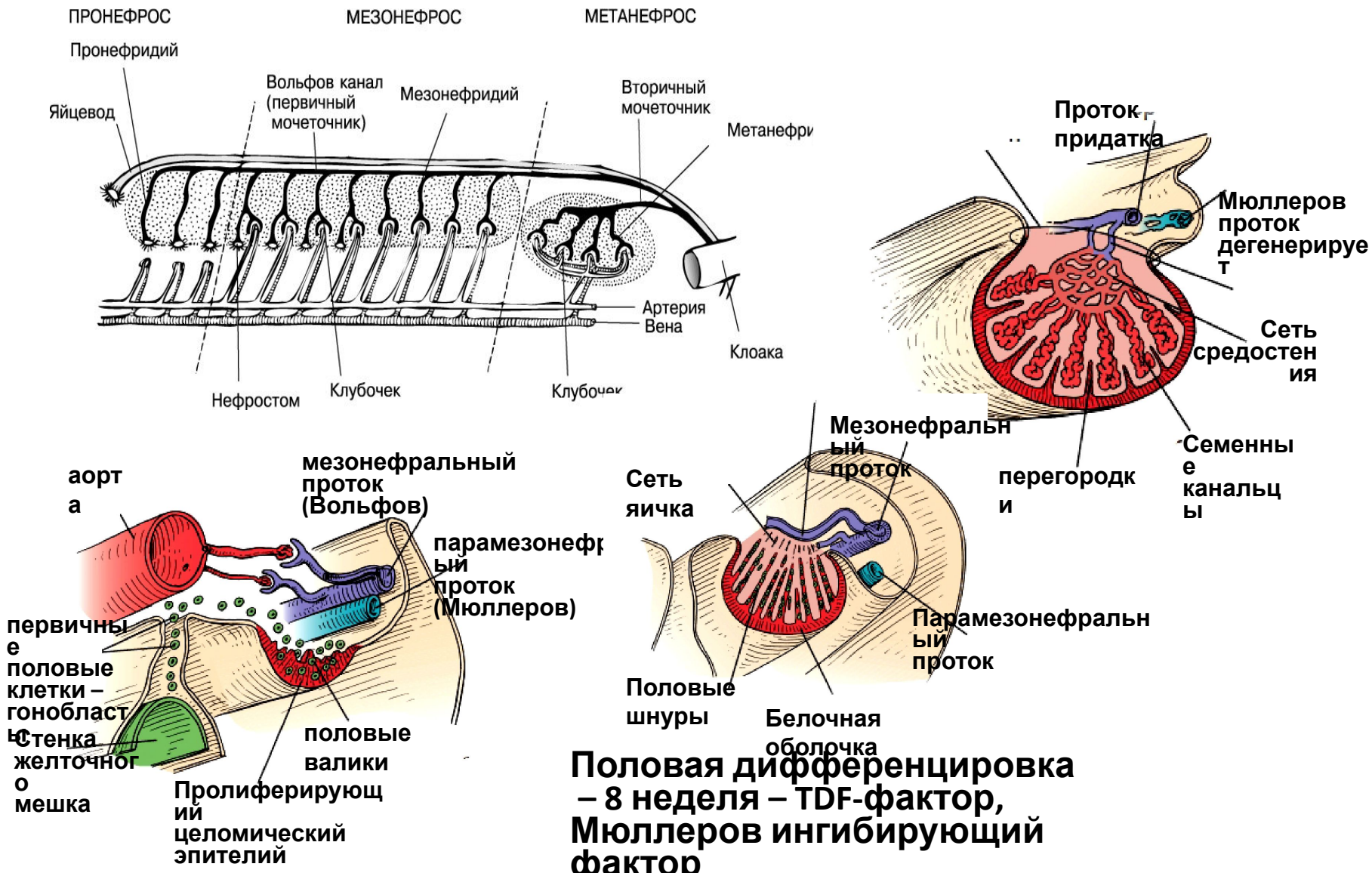
- расположены в мозговом веществе
- секретируют простагландин E₂ (сосудорасширяющее действие и увеличение клубочкового кровотока, вследствие чего увеличивается объем выделяемой мочи)
- секретируют предшественник эритропоэтина (эритрогенин)

МОЧЕВЫВОДЯЩИЕ ПУТИ

- мочеточники,
 - мочевого пузыря
 - мочеиспускательный канал
-
- **СТРОЕНИЕ СТЕНКИ**
 - Слизистая оболочка образована эпителием и собственной пластинкой.
 - Эпителий - переходный (уротелий)
 - Собственная пластинка – РВСТ - очень тонкая в чашечках и лоханке, более выраженная в мочеточнике и мочевом пузыре
 - Подслизистая основа отсутствует в чашечках и лоханке, в мочевом пузыре она образована более рыхлой тканью с повышенным содержанием эластических волокон по сравнению с собственной пластинкой, что способствует образованию складок слизистой оболочки. Может содержать отдельные лимфоидные узелки
 - Мышечная оболочка содержит два или три нерезко разграниченных слоя
 - Адвентициальная оболочка - наружная, образована волокнистой соединительной тканью; на верхней поверхности мочевого пузыря замещается серозной оболочкой



Развитие мочеполовой системы



Половая дифференцировка – 8 неделя – TDF-фактор, Мюллеров ингибирующий фактор, тестостерон

Индифферентная стадия

4 неделя

ОРГАНЫ МУЖСКОЙ ПОЛОВОЙ СИСТЕМЫ

**ВНУТРЕННИЕ
ЯИЧКИ
(СЕМЕННИКИ)**

**СЕМЯВЫНОСЯЩИЕ
ПУТИ**

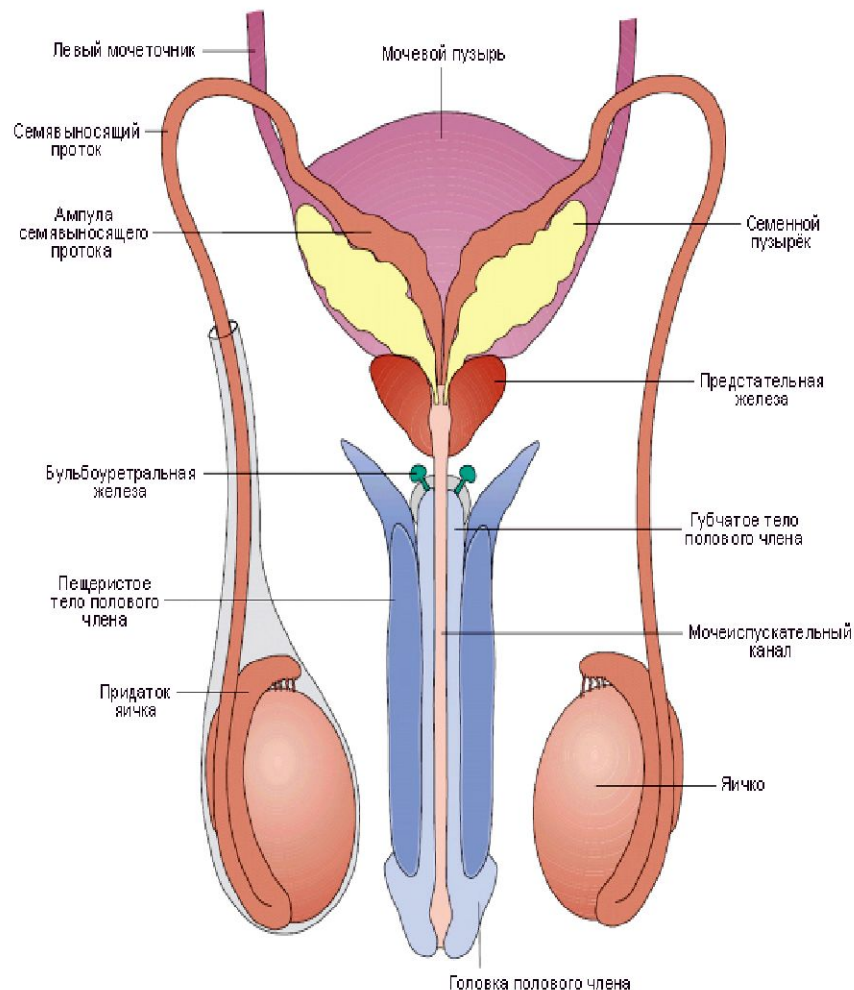
Придаток яичка
Семявыносящий
проток

**ДОБАВОЧНЫЕ
ЖЕЛЕЗЫ**

Семенные пузырьки
Предстательная
железа
Бульбоуретральные
железы

НАРУЖНЫЕ

Копулятивный орган
(пенис)



Яички – строение,

функции

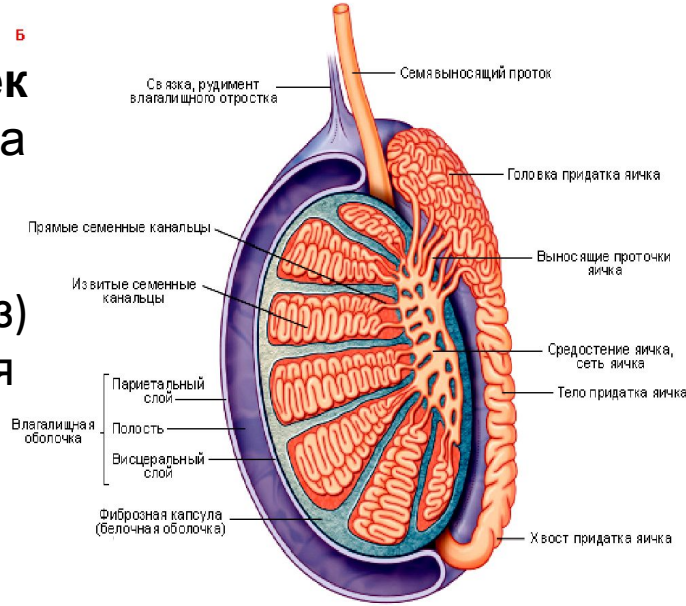
Б

Функции яичек

1. Генеративная

(сперматогенез)

2. Эндокринная



Паренхиматозный орган
Дольчатое строение (до 250 долек)

СТРОМА

- Белочная оболочка (капсула) – плотная волокнистая оформленная соединительная ткань
- Соединительнотканые перегородки (септы)
- Средостение яичка

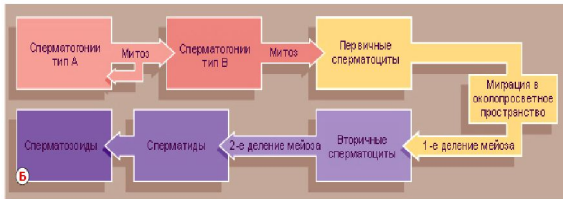
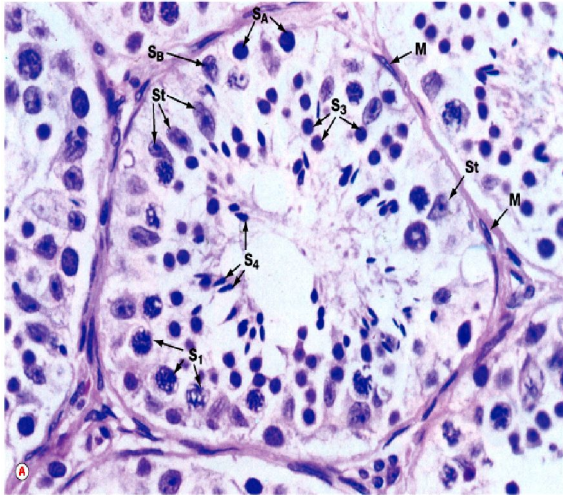
ПАРЕНХИМА (внутри дольки)-

эндокринная и сперматогенная часть

- Семенные каналы
- Интерстиций

КАНАЛЬЦЫ	ИЗВИТЫЕ СЕМЕННЫЕ КАНАЛЬЦЫ	ПРЯМЫЕ КАНАЛЬЦЫ	КАНАЛЬЦЫ СЕТИ ЯИЧКА
СТРОЕНИЕ СТЕНКИ	трубки длиной около 1.5 метров; имеют извитой ход; начинаются слепо, переходят в прямые каналы; располагаются в дольках яичка; их окружает рыхлая волокнистая соединительная ткань	подходя к средостению яичка, извитые семенные каналы соединяются по нескольку штук, выпрямляются, и такие каналы получают название прямых канальцев, они впадают в канальцы сети яичка	располагаются в средостении яичка, являются продолжением прямых канальцев; при выходе из средостения канальцы сети переходят в выносящие канальцы придатка
собственная оболочка	рыхлая волокнистая соединительная ткань, в которой имеются миоидные клетки, способные к слабому сокращению	рыхлая волокнистая соединительная ткань	рыхлая волокнистая соединительная ткань, собственная оболочка плотно сращена с тканью средостения яичка
эпителий	сперматогенный эпителий состоит из сперматогенных и поддерживающих клеток	однослойный цилиндрический	однослойный плоский или кубически

СТРОЕНИЕ СТЕНКИ СЕМЕННЫХ КАНАЛЬЦЕВ



1. ВНУТРЕННЯЯ ОБОЛОЧКА

ПОДДЕРЖИВАЮЩИЕ КЛЕТКИ (клетки Сертоли; sustentоциты) лежат на базальной мембране, между клетками есть плотные контакты, их цитомембрана имеет множество вдавлений, в которых располагаются сперматогенные клетки

- участвуют в образовании гемато-тестикулярного барьера,
- вырабатывают андроген-связывающий белок,
- синтезируют ингибин (тормозит секрецию ФСГ гипофиза),
- синтез эстрогенов (путем ароматизации тестостерона)
- обеспечивает трофику сперматогенных клеток, защита
- фагоцитируют остатки цитоплазмы сперматид в процессе формирования сперматозоидов
- участие в выработке жидкой части спермы

СПЕРМАТОГЕННЫЕ КЛЕТКИ - сперматогонии и клетки, последовательно образующиеся из них в ходе сперматогенеза - сперматоциты 1 и 2 порядков, сперматиды, сперматозоиды; менее зрелые клетки (сперматогонии) лежат в базальных отделах, в процессе созревания располагаются ближе к поверхности эпителия

2. БАЗАЛЬНАЯ МЕМБРАНА

3. СРЕДНЯЯ ОБОЛОЧКА

- МИОИДНЫЕ ПЕРИТУБУЛЯРНЫЕ КЛЕТКИ

4. ВОЛОКНИСТЫЙ СЛОЙ

- КОЛЛАГЕНОВЫЕ ВОЛОКНА+ФИБРОБЛАСТОПОДОБНЫЕ КЛЕТКИ

Гемато-тестикулярный барьер

1 Стенка гемокapилляра (эндотелиоцит и базальная мембрана).

2 Собственная оболочка извитого семенного канальца из 3-х слоев.

3 Цитоплазма sustentоцитов.

функции:

1. способствует поддержанию постоянной концентрации питательных веществ

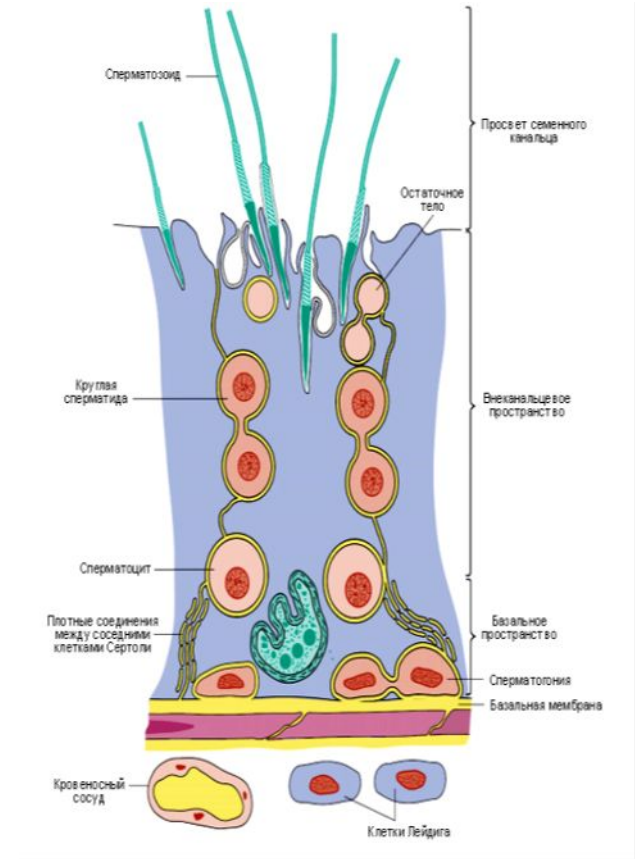
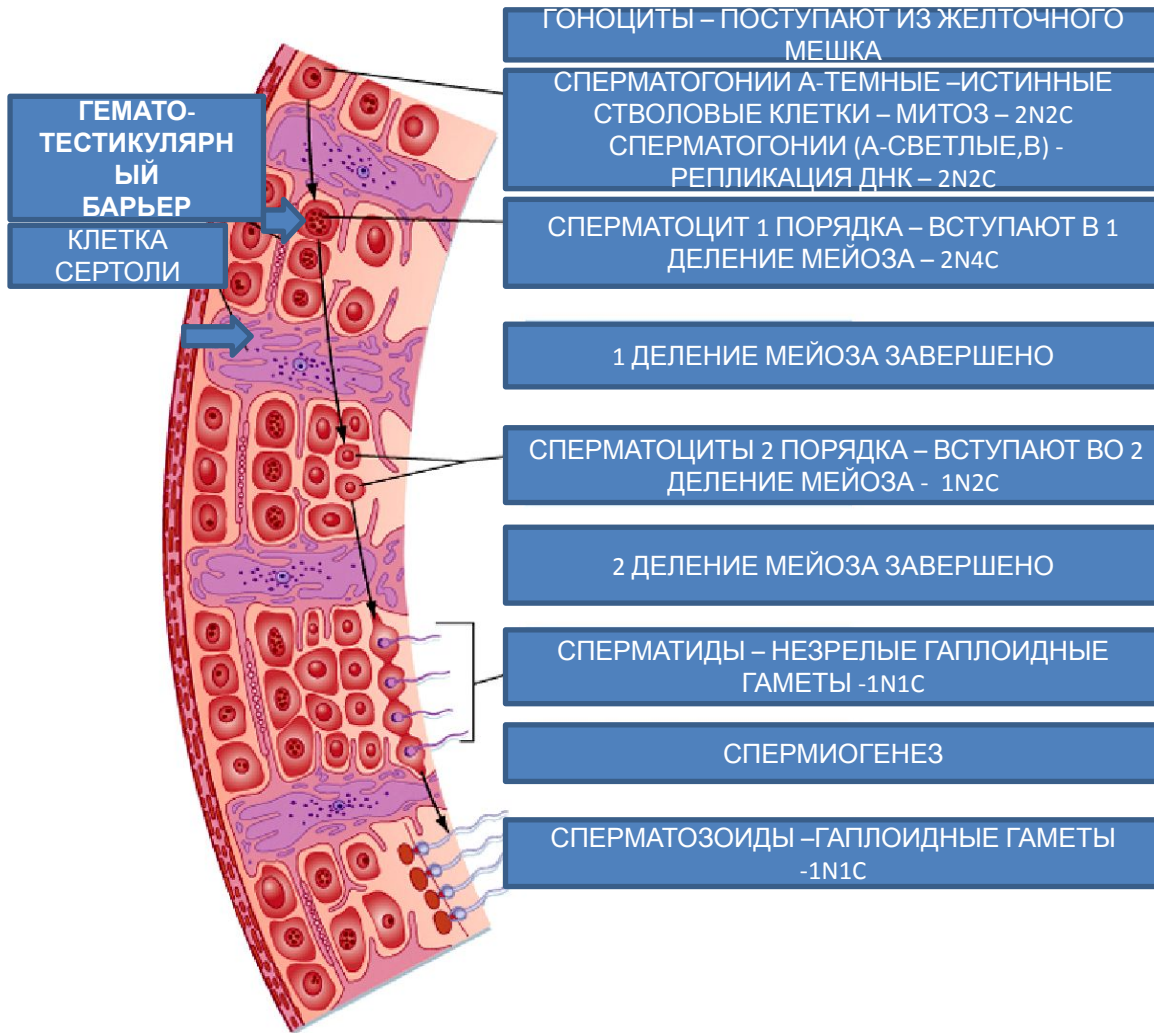
и гормонов, необходимой для нормального сперматогенеза;

2-не пропускает в кровь А-гены половых клеток, а из крови к

созревающим половым клеткам – возможные А-тела против них;

3-защита созревающих половых клеток от токсинов и т.д..

ДИФФЕРОН СПЕРМАТОЗОИДОВ



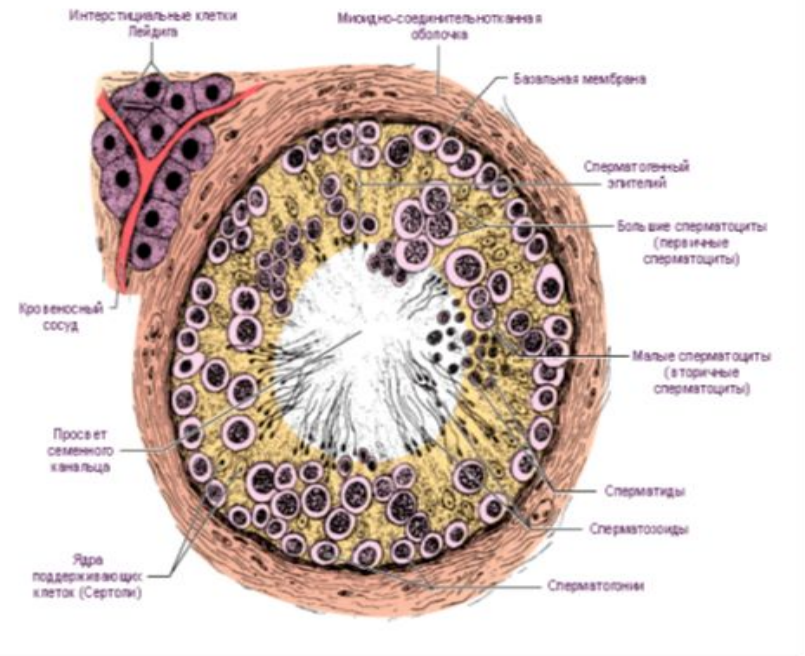
Интерстициальные клетки Лейдига

- По происхождению – мезенхимные клетки
- Управляются ЛГ
- вырабатывают мужские половые гормоны

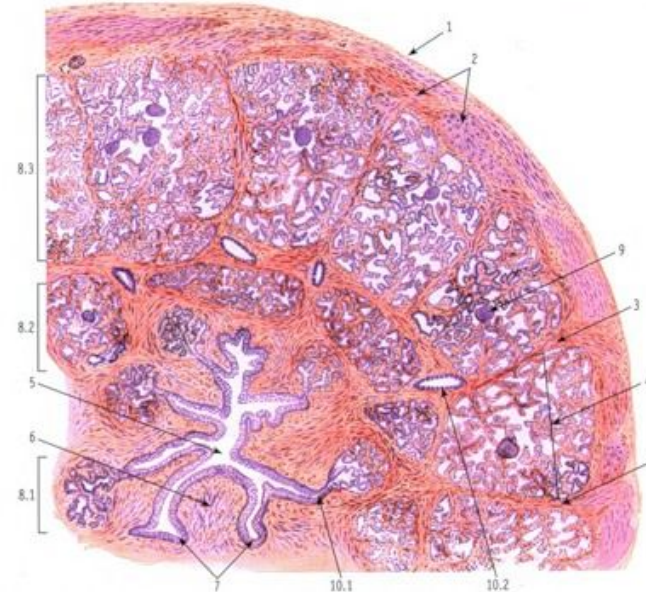
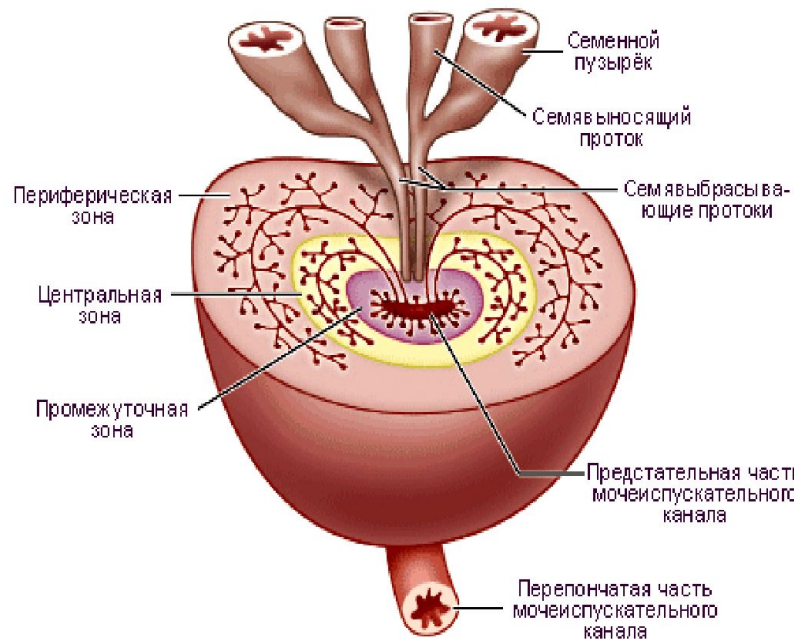
андрогены (тестостерон, дигидротестостерон, дигидроэпиандростерон, андростендион)

- вырабатывают женские половые гормоны

– эстрогены, регулирующие вторичные половые признаки



Предстательная железа



↑ Рис. 234. Предстательная железа (поперечный срез)

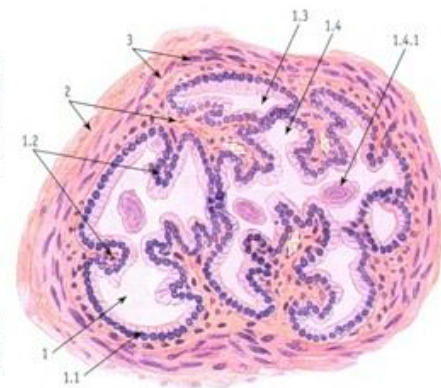
Окраска: гематоксилин – эозин

1 – капсула; 2 – слой гладкой мышечной ткани; 3 – соединительнотканые септы; 4 – долька; 5 – простатическая часть уретры; 6 – семенной бугорок; 7 – простатические синусы; 8 – простатические железы; 8.1 – слизистые (внутренние), 8.2 – подслизистые (промежуточные), 8.3 – главные (наружные); 9 – конкреции; 10 – выводные протоки; 10.1 – слизистых желёз, 10.2 – промежуточных и главных желёз

→ Рис. 235. Предстательная железа. Концевой отдел главной простатической железы

Окраска: гематоксилин – эозин

1 – концевой отдел; 1.1 – однослойный призматический эпителий; 1.2 – складки; 1.3 – дивертикул (инвагинация); 1.4 – секрет в просвете; 1.4.1 – конкреция; 2 – соединительная ткань стромы; 3 – пучки гладких миоцитов



Источники развития органов половой системы

Таблица 15-1. Дифференцировка структур мочевыделительной и половой систем

Мужские половые	Индифферентные	Женские половые
Сперматозоиды	Первичные половые клетки	Яйцеклетки
Яичко	Индифферентная гонада	Яичник
Сеть яичка, придаток, семявыносящие протоки, семенные пузырьки	Мезонефрический проток	
	Парамезонефрический проток	Матка, маточные трубы верхняя часть влагалища
Предстательная, бульбоуратральные железы; мочевой пузырь, проксимальная часть уретры	Мочеполовой синус	Нижняя часть влагалища мочевой пузырь, уретра
Половой член	Половой бугорок	Клитор
Дистальная часть уретры	Половые складки	Малые половые губы
Мошонка	Половые валики	Большие половые губы

ЭМБРИОГЕНЕЗ МОЧЕВЫВОДЯЩИХ ПУТЕЙ

Пронефрос – 6-10 пар выделительных канальцев (протонефридий). С помощью почечных воронок сообщается со вторичной полостью тела

