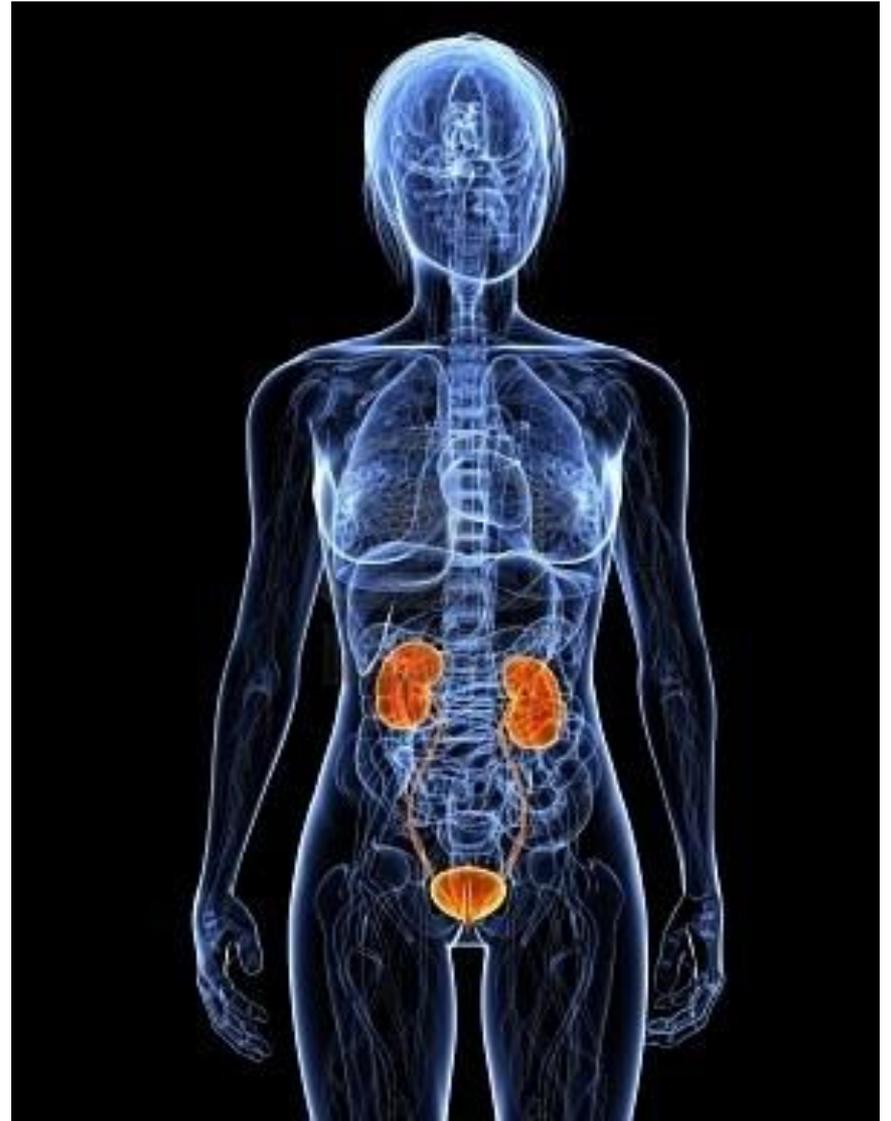


МОЧЕВЫДЕЛИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

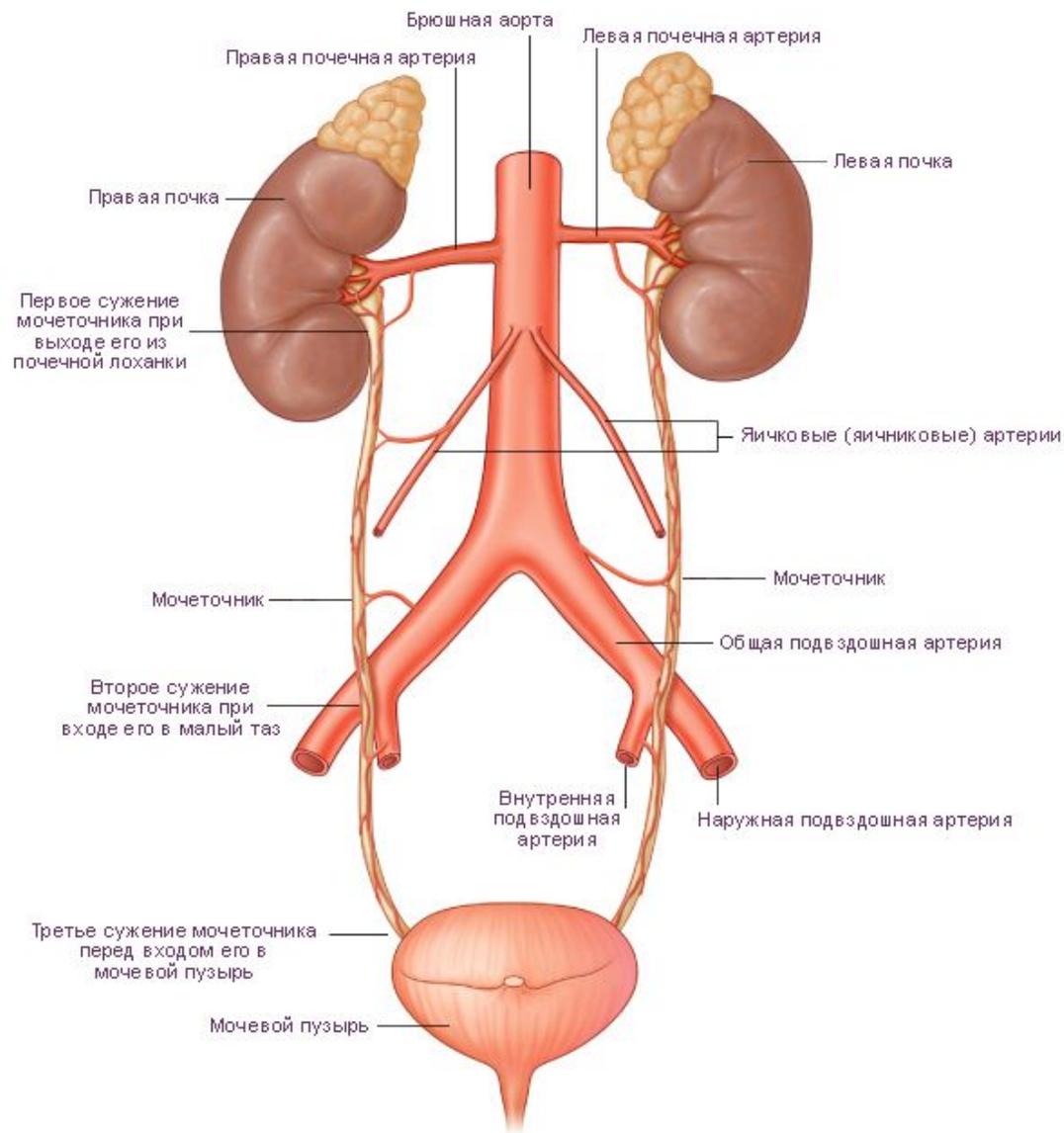
ЛЕКЦИЯ №10



ВОПРОСЫ:

1. **Источники развития и основные функции почки**
2. **Нефрон как структурно-функциональная единица почки**
3. **Эндокринный аппарат почки: ЮГА и ИК-системы**
4. **Сосудистая система почки**
5. **Мочевой пузырь и мочеточник**

ОРГАНЫ МОЧЕВЫДЕЛИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ



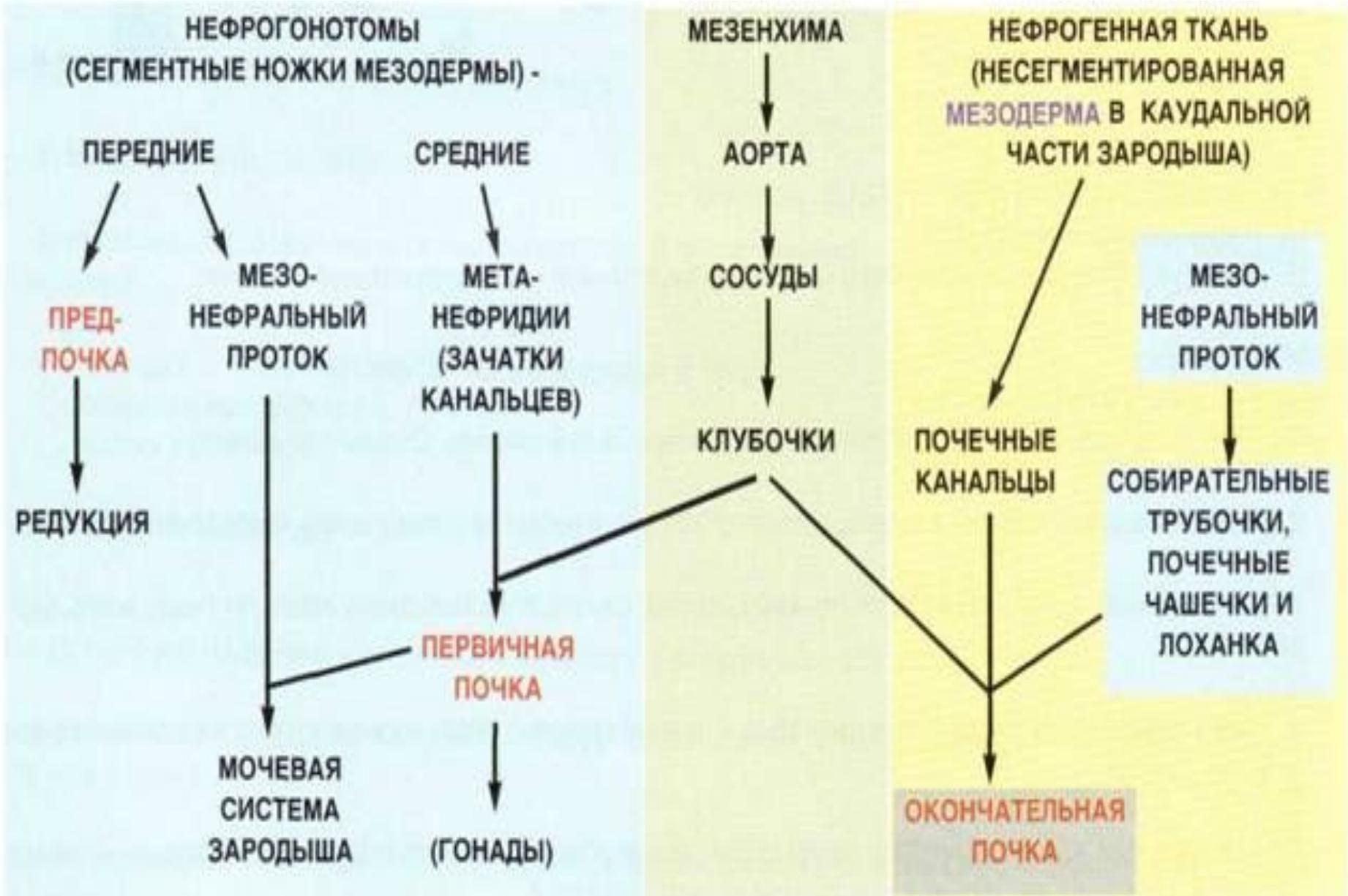
ПОЧКИ — ГЛАВНЫЙ И НАИБОЛЕЕ ВАЖНЫЙ ПАРНЫЙ ОРГАН МОЧЕВЫДЕЛИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ЧЕЛОВЕКА

Функции: основная функция почек – мочеобразующая, благодаря которой осуществляется -

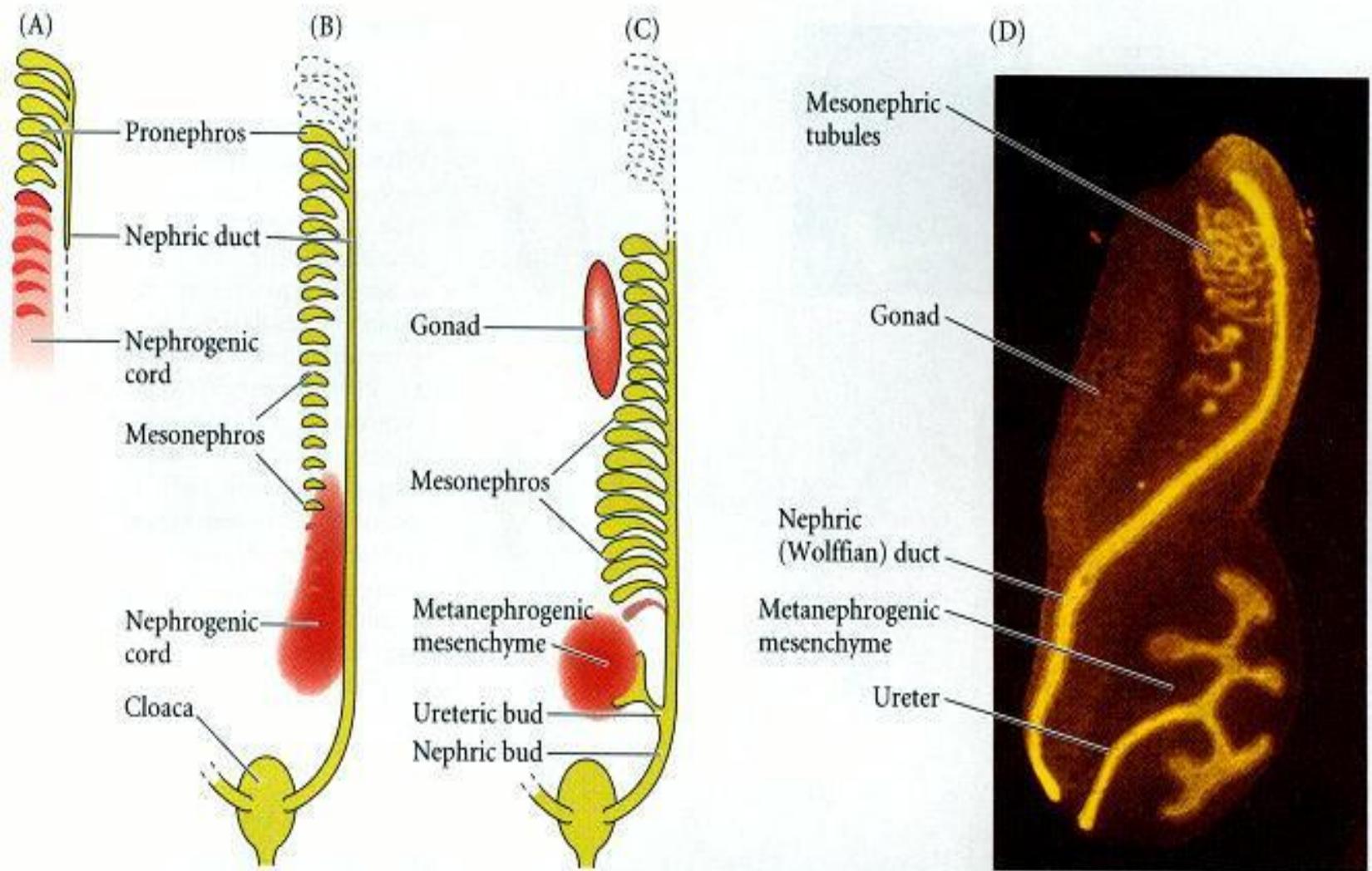
1. Выведение из организма конечных продуктов азотистого обмена (мочевина, мочевая кислота, аммиак)
2. Регуляция водного обмена (за сутки образуется 200 л первичной мочи, а выделяется 1,5 л вторичной мочи после обратного всасывания)
3. Регулирует уровень натрия в организме
4. Поддержание кислотно-щелочного баланса (pH=7,2-7,3)
5. Регулирует уровень кровяного давления через гормон ренин.
6. Регулирует эритропоэз через гормон эритропоэтин
7. Остальные органы не являются пассивными трубами, для них характерно ритмичное наполнение и ритмичное сокращение



РАЗВИТИЕ ПОЧЕК



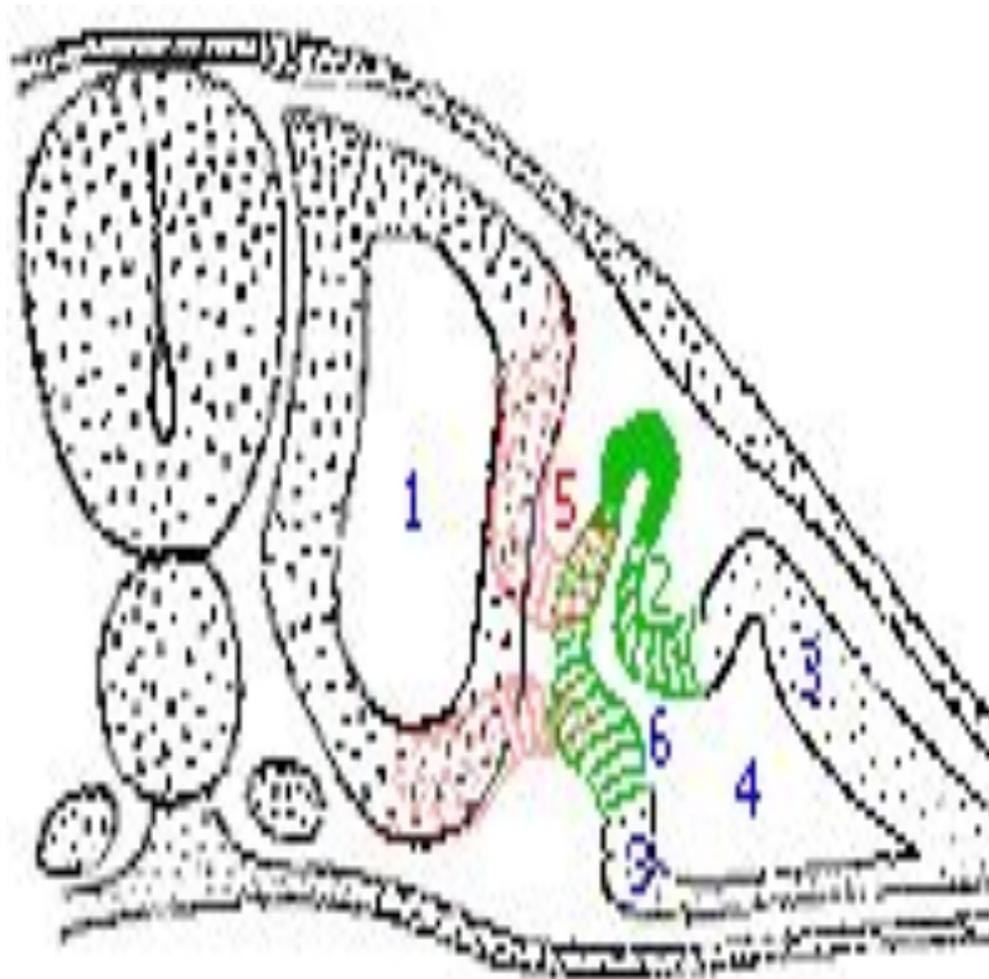
РАЗВИТИЕ ПОЧКИ



ПРЕДПОЧКА

Возникает из передних сегментарных ножек нефротомы от 4 до 8 пар в начале 3-й недели эмбриогенеза. Рудиментарный орган, который в конце 4-й недели исчезает.

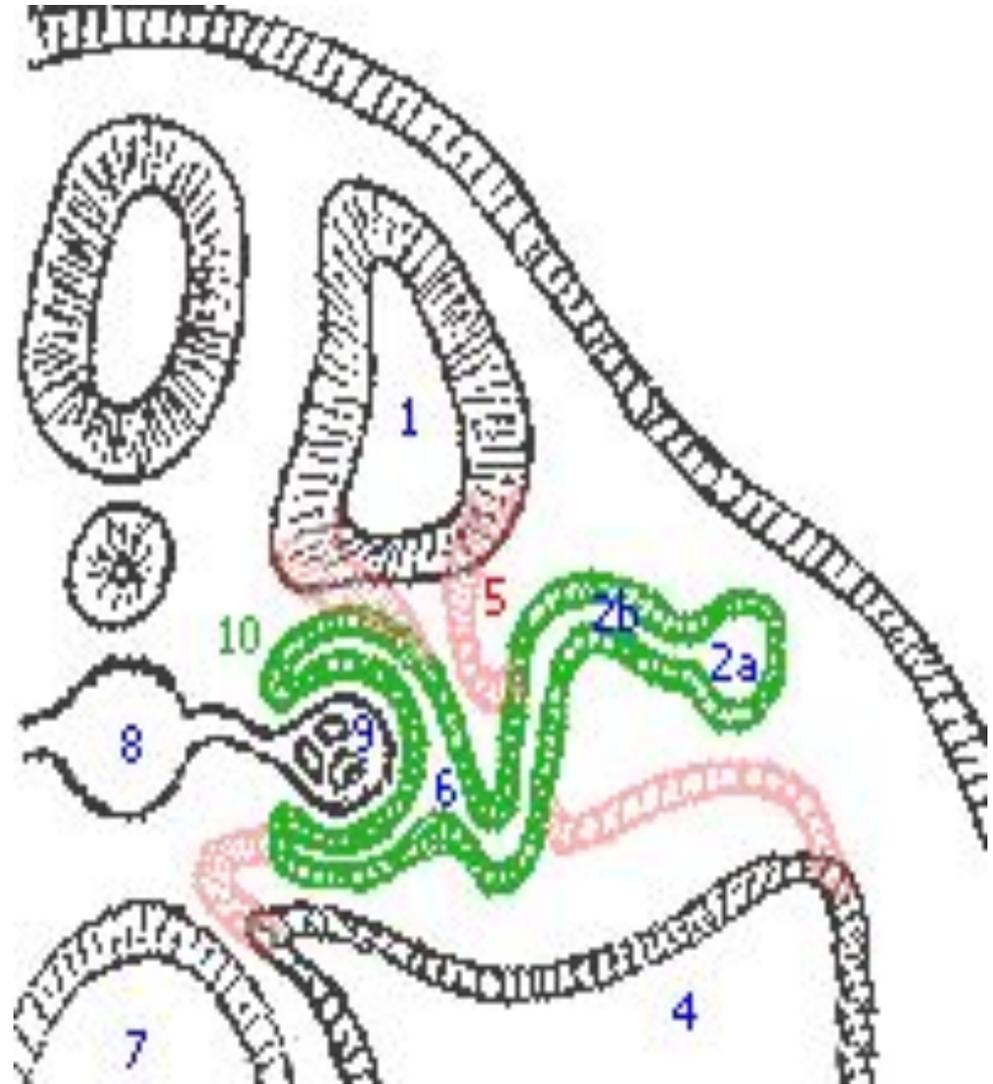
Развитие предпочки у позвоночных: 1 - сомит; 2 - предпочечный каналец и проток; 2a — мезонефрический проток (до этого предпочечный проток); 2b — мезонефрический каналец (до этого предпочечный каналец); 3 - боковая пластинка; 4 - вторичная полость тела (целом); 5 - шейка сомита (нефротом, соединительная мезодерма), которая исчезает; 6 - воронка; 7 - кишка; 8 - задняя аорта; 9 - гломерулус (глобус); 10 - капсула Боумана



ПЕРВИЧНАЯ ПОЧКА

Возникает из сегментарных ножек туловищного нефротом.

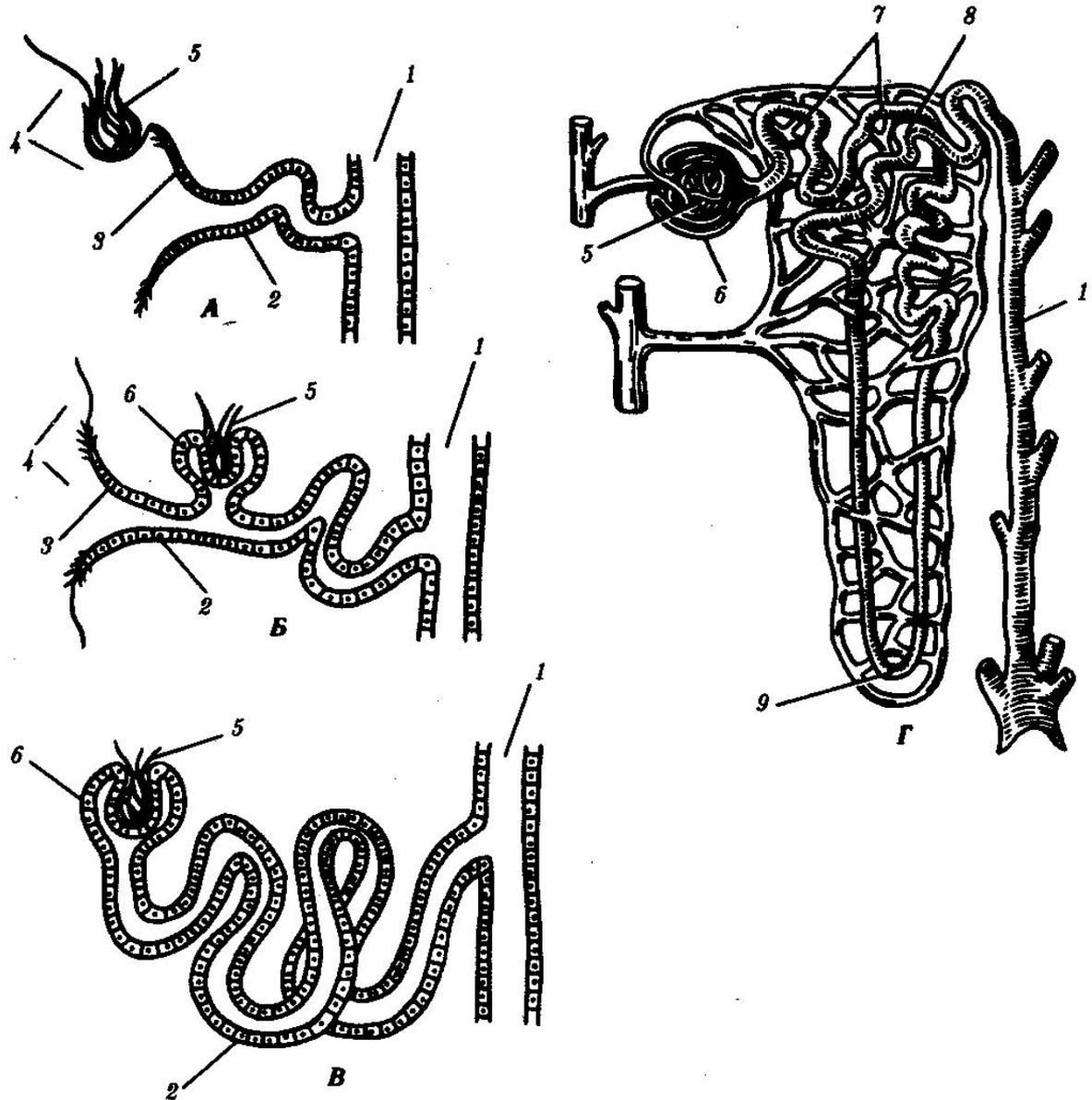
Функционирует до конца второго месяца, редуцируется на 5-м мес эмбрионального развития. Развитие предпочки у позвоночных: 1 - сомит; 2 - предпочечный каналец и проток; 2a — мезонефрический проток (до этого предпочечный проток); 2b — мезонефрический каналец (до этого предпочечный каналец); 3 - боковая пластинка; 4 - вторичная полость тела (целом); 5 - шейка сомита (нефротом, соединительная мезодерма), которая исчезает; 6 - воронка; 7 - кишка; 8 - задняя аорта; 9 - гломерулус (глобус); 10 - капсула Боумана



ЭВОЛЮЦИЯ НЕФРОНА

Эволюция нефрона. А— предпочка; Б, В— первичная почка; Г— вторичная почка:

1—собирательная трубочка, 2— выделительный канадец, 3— нефростом, 4— целом, 5— капиллярный клубочек, 6— капсула, 7, 8— извитой канадец, 9— петля нефрона



АНОМАЛИИ РА

Агенезия(отсутствие почек)

Добавочная почка

Удвоение почки и мочеточников

Аномалии положения почек
(дистопия)

Аномалия взаимоотношения почек

Аномалии величины и структуры
почек(аплазия, гипоплазия)

Кистозные аномалии

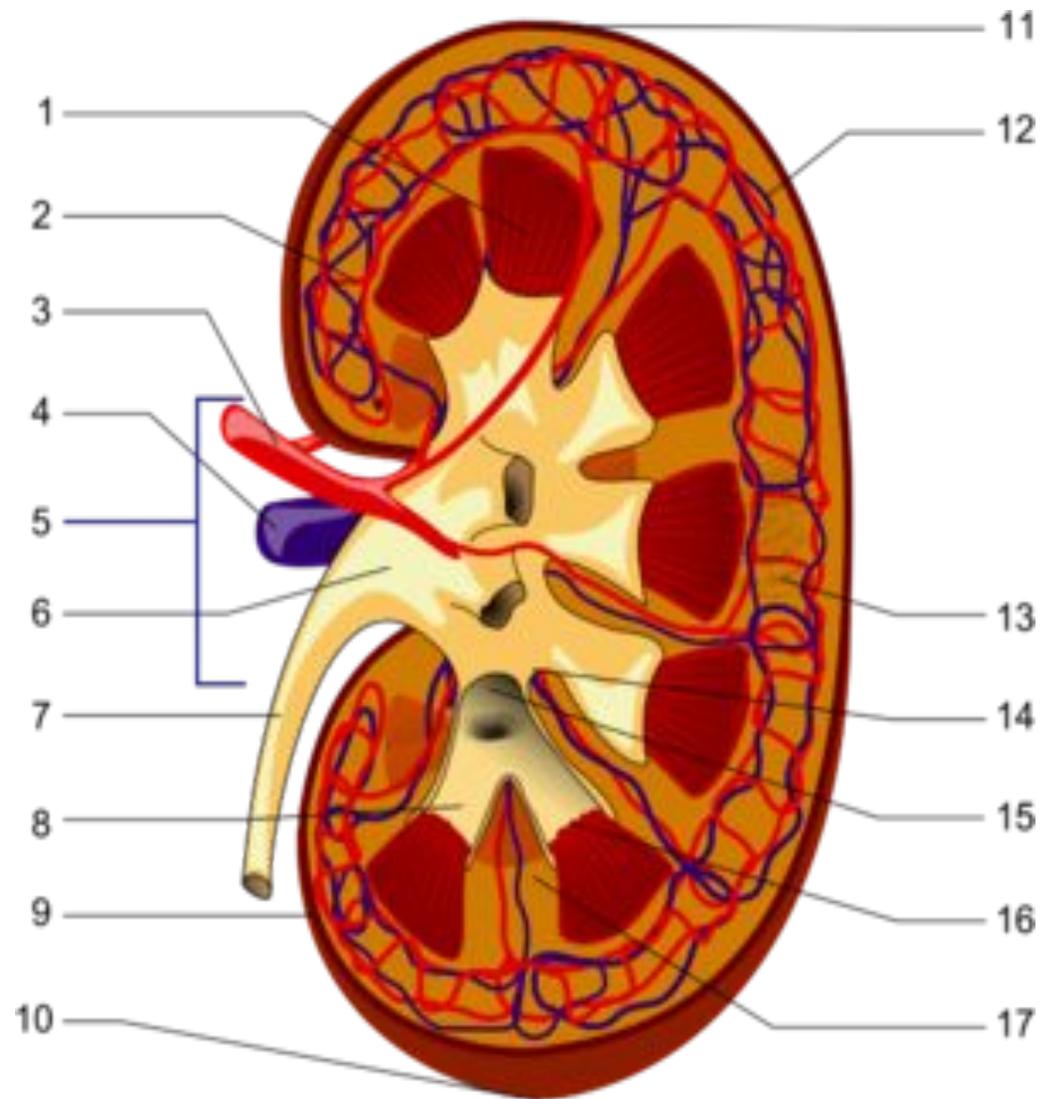
Схема пороков развития почек по
М. Бределю.

- Подковообразная почка
- Дистопия почки
- Гипоплазия почки
- Губчатая почка
- Поликистоз почек
- Солитарные кисты почек

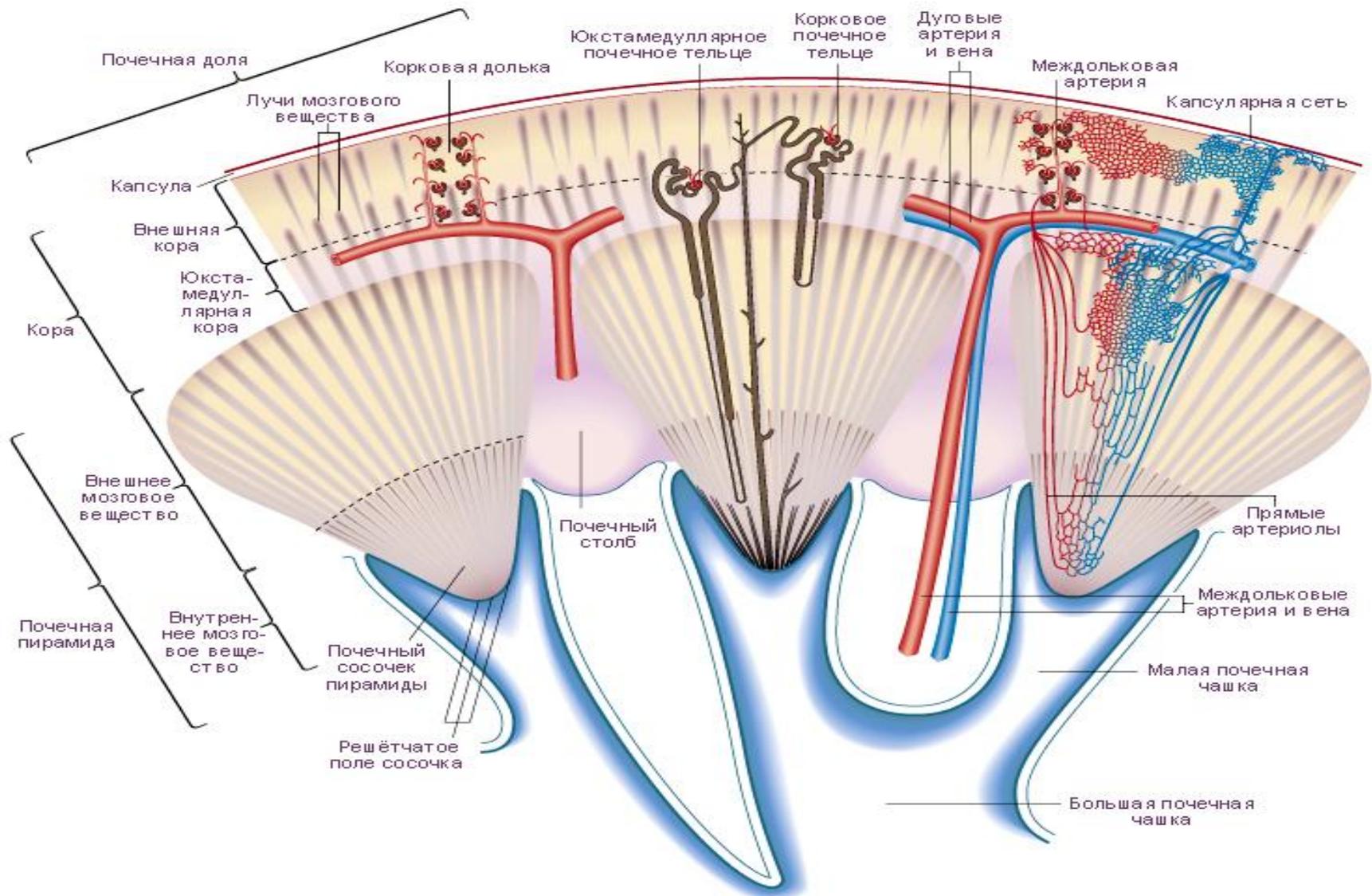


ОБЩИЙ ПЛАН СТРОЕНИЯ ПОЧКИ:

1. Мозговое вещество и почечные пирамиды (*Pyramides renales*)
2. Выносящая клубочковая артериола (*Arteriola glomerularis efferens*)
3. Почечная артерия (*Arteria renalis*)
4. Почечная вена (*Vena renalis*)
5. Почечные ворота (*Hilus renalis*)
6. Почечная лоханка (*Pelvis renalis*)
7. Мочеточник (*Ureter*)
8. Малая почечная чашка (*Calices minores renales*)
9. Фиброзная капсула почки (*Capsula fibrosa renalis*)
10. Нижний полюс почки (*Extremitas inferior*)
11. Верхний полюс почки (*Extremitas superior*)
12. Приносящая клубочковая артериола (*Arteriola glomerularis afferens*)
13. Нефрон (*Nephron*)
14. Почечная пазуха (*Sinus renalis*)
15. Большая почечная чашка (*Calices majores renales*)
16. Вершина почечной пирамиды (*Papillae renales*)
17. Почечный столб (*Columna renalis*)



ДОЛЯ И ДОЛЬКА ПОЧКИ

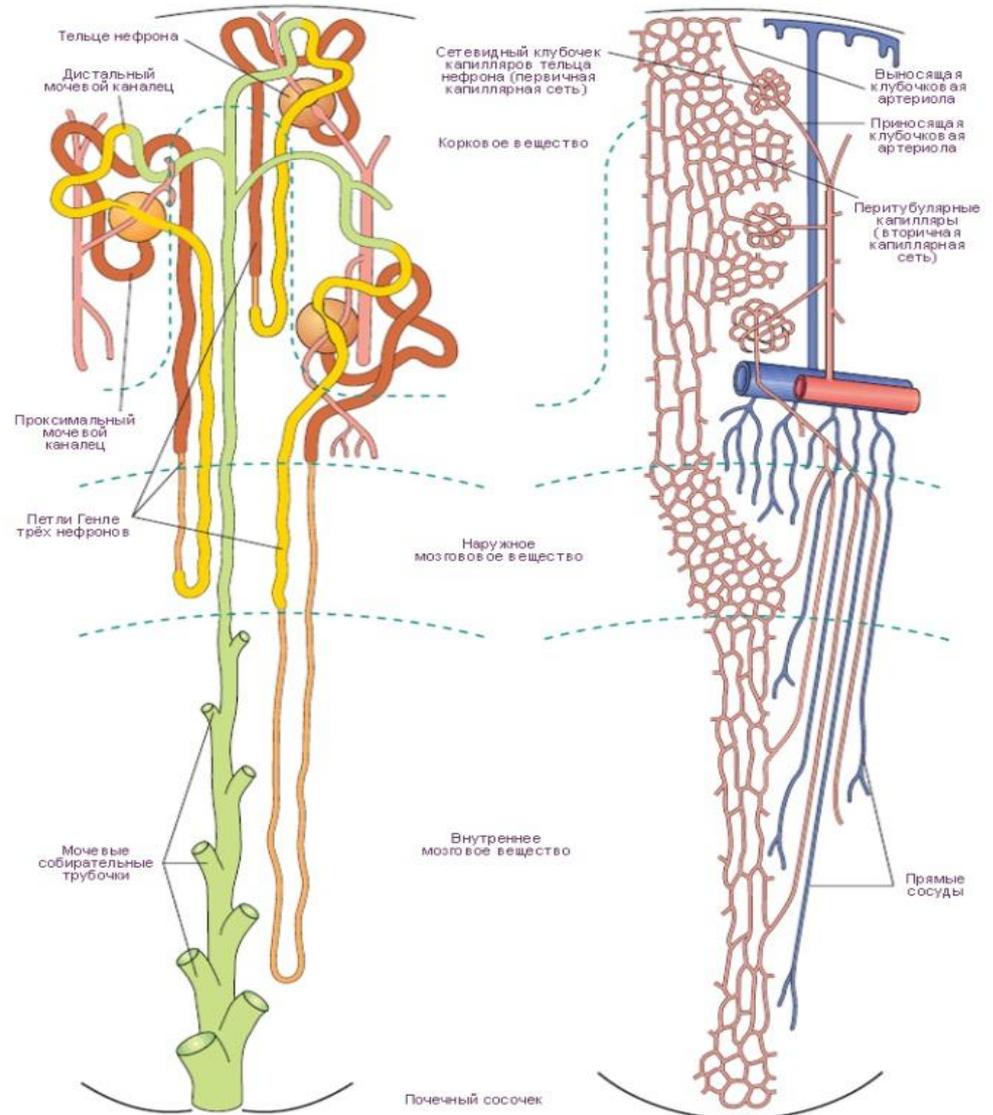


НЕФРОН КАК СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ЕДИНИЦА ПАРЕНХИМЫ ПОЧКИ

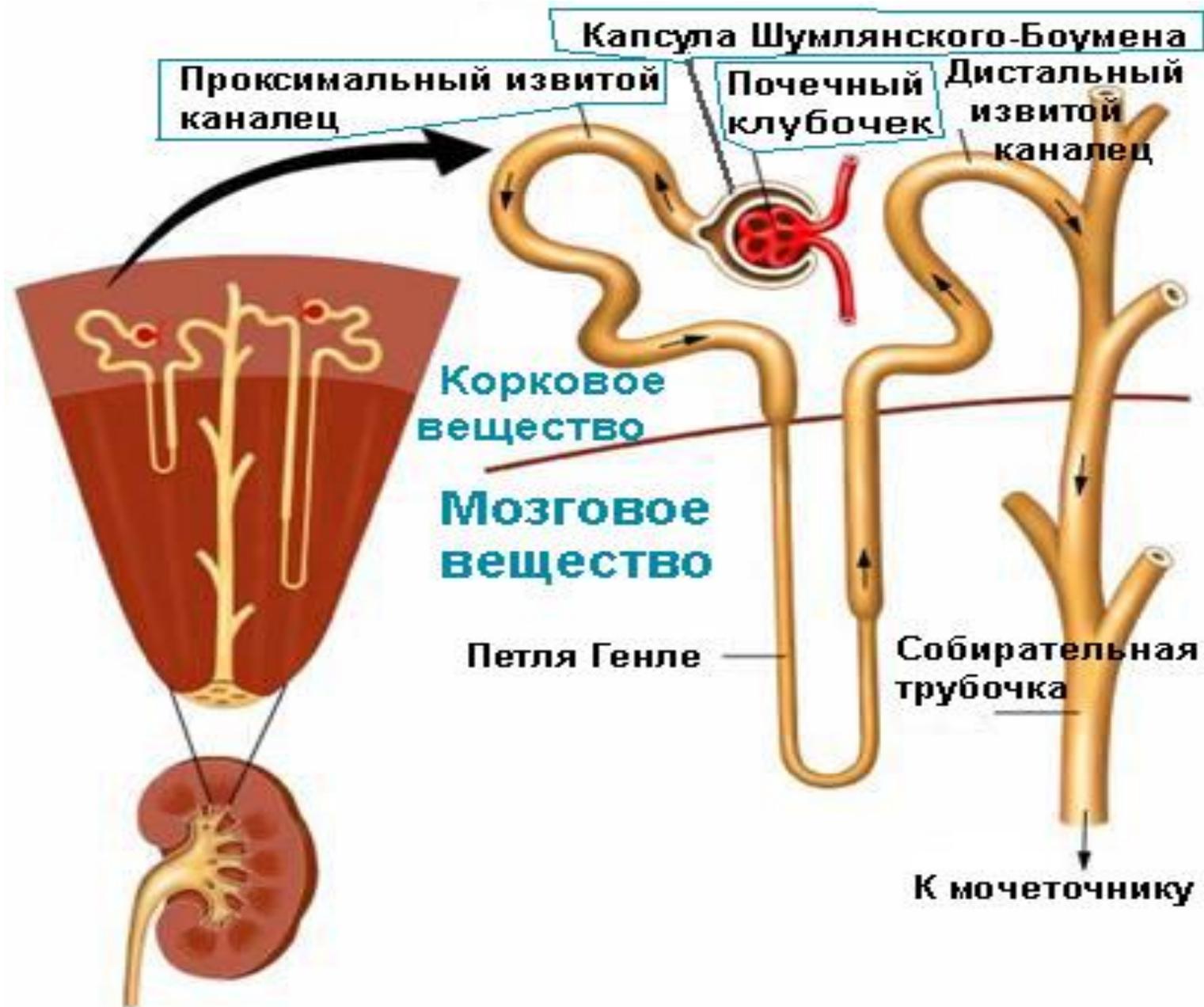
Два вида нефронов (1000 000, работает одновременно около 1/3):

1. Кортиковые нефроны (75-80%) – большая часть лежит в корковом веществе, петля Генле короткая и лишь частично погружена в мозговое вещество; основная функция – мочеобразование.

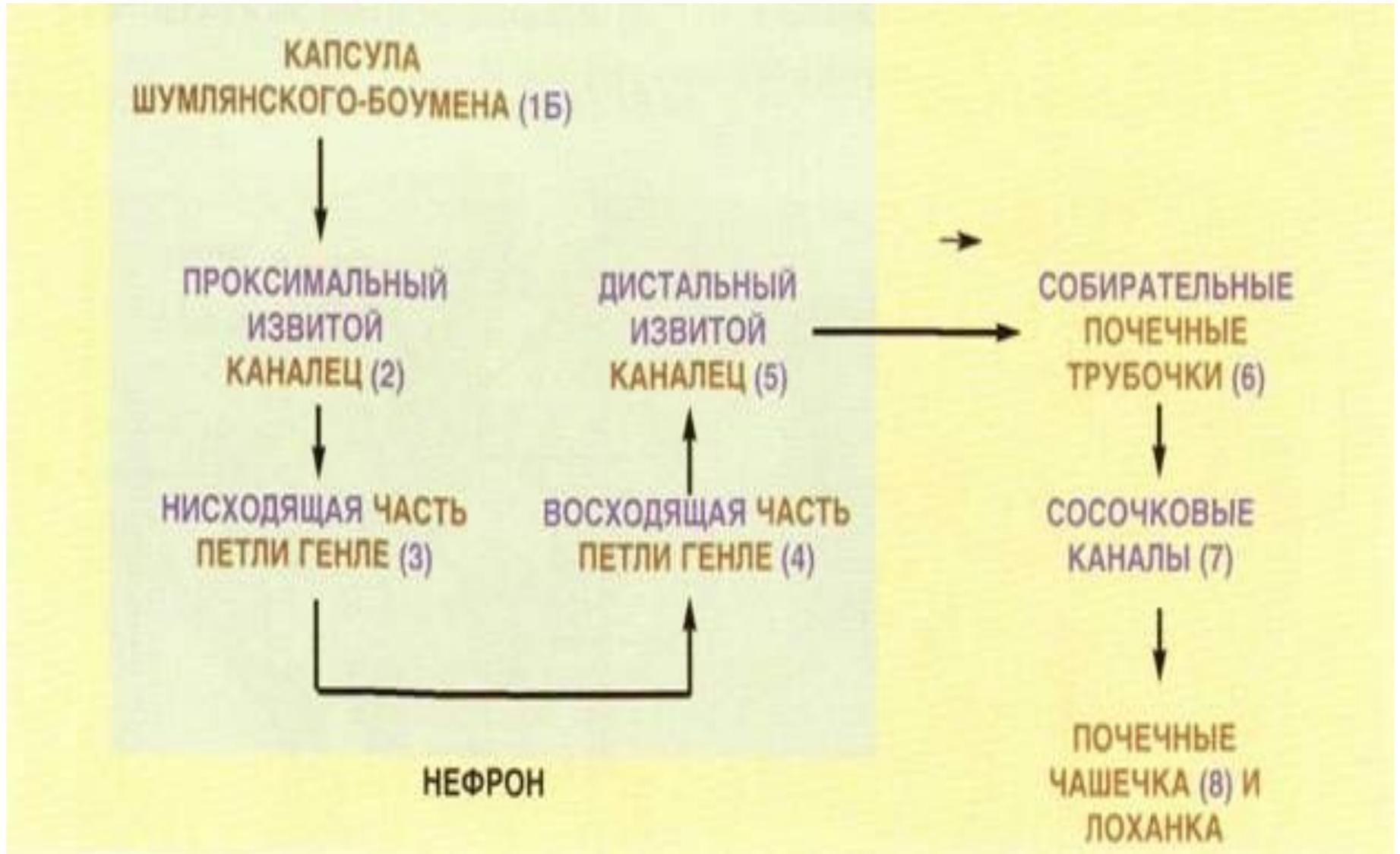
2. Югстомедулярные нефроны (20-25%) – расположены ближе к мозговому веществу, петля Генле длинная и глубоко погружена в мозговое вещество; незначительное мочеобразование, но необходимы для быстрого перераспределения крови в почках при физических нагрузках.



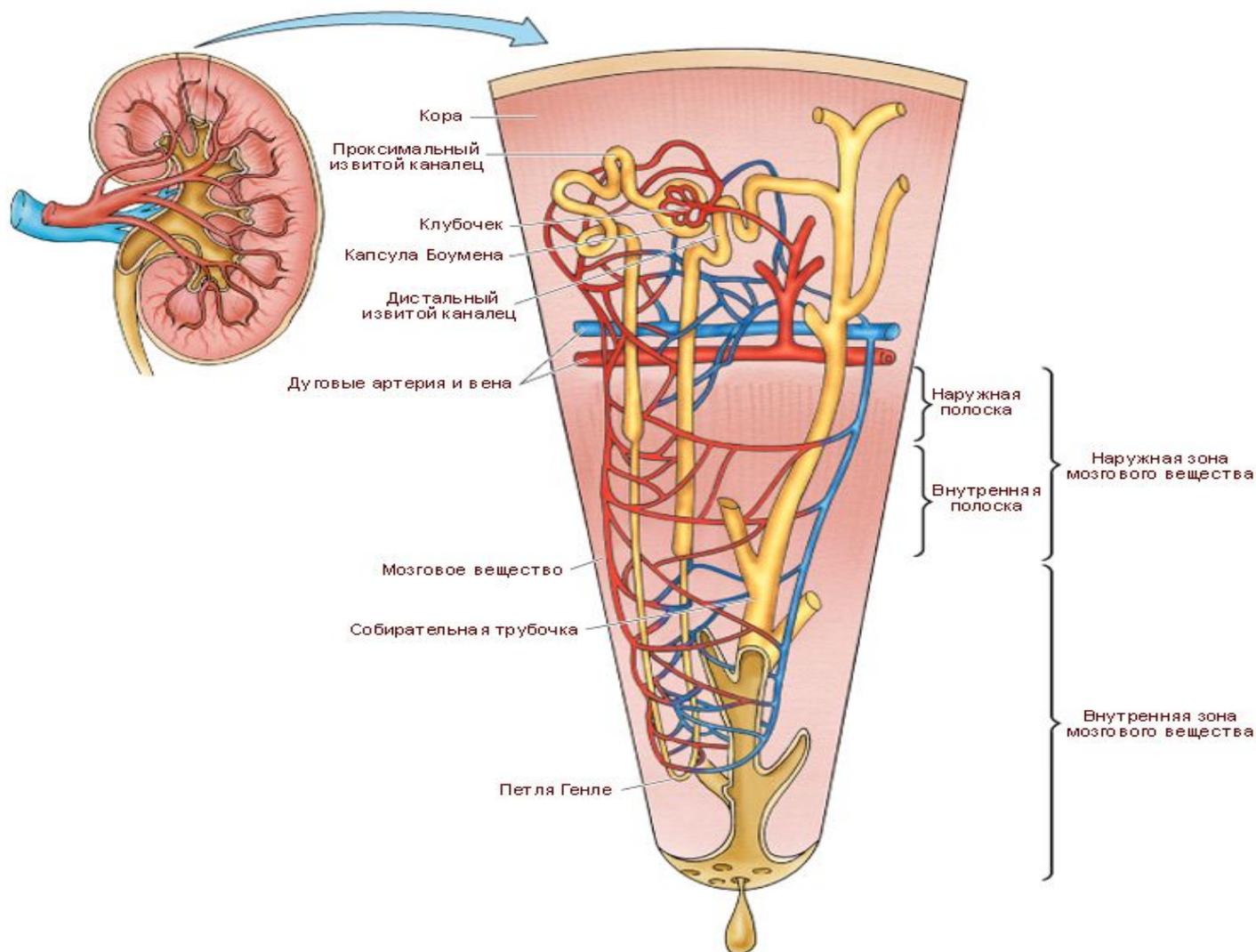
СТРОЕНИЕ НЕФРОНА



КАНАЛЬЦИЕВАЯ СИСТЕМА НЕФРОНА



СТРУКТУРА КОРКОВОГО И МОЗГОВОГО ВЕЩЕСТВА ПОЧКИ

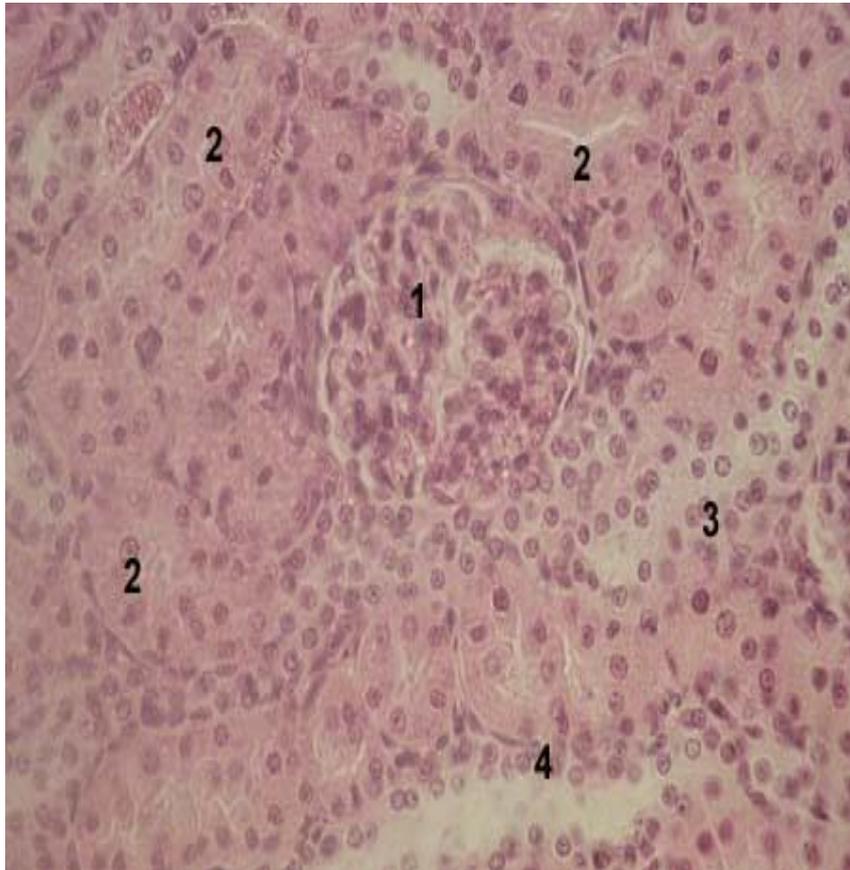


КОРКОВОЕ И МОЗГОВОЕ ВЕЩЕСТВО ПОЧКИ

КОРКОВОЕ ВЕЩЕСТВО

ОКРАСКА ГЕМАТОКСИЛИН-ЭОЗИНОМ

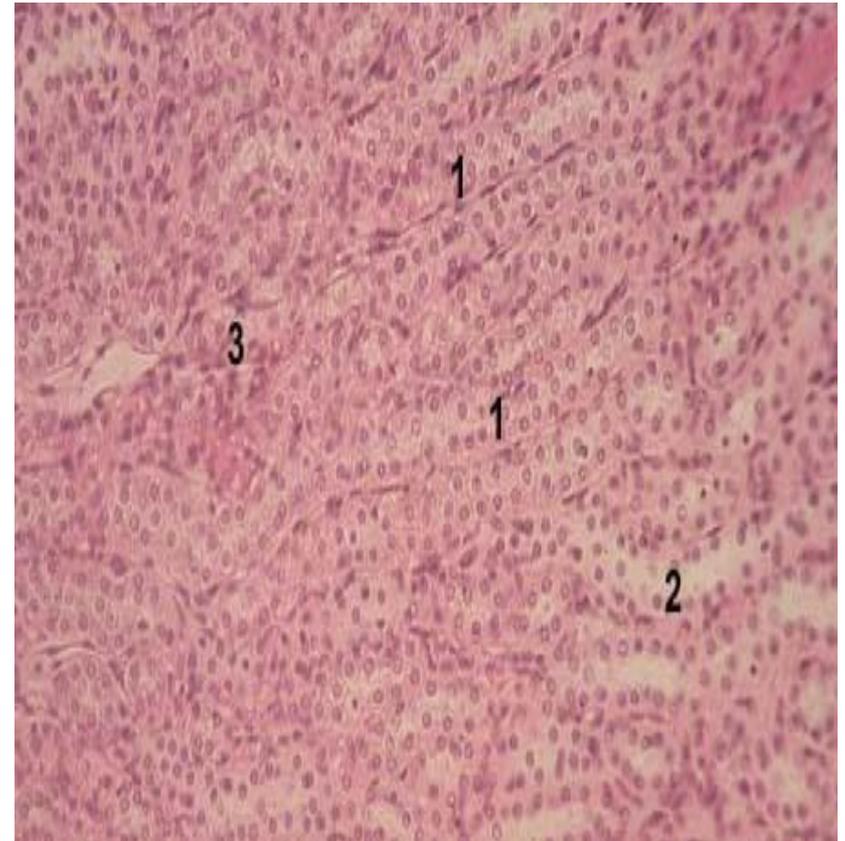
- 1 - ПОЧЕЧНОЕ ТЕЛЬЦЕ
- 2 - ПРОКСИМАЛЬНЫЕ ИЗВИТЫЕ КАНАЛЬЦЫ
- 3 - ДИСТАЛЬНЫЕ ИЗВИТЫЕ КАНАЛЬЦЫ
- 4 - СОБИРАТЕЛЬНАЯ ТРУБОЧКА

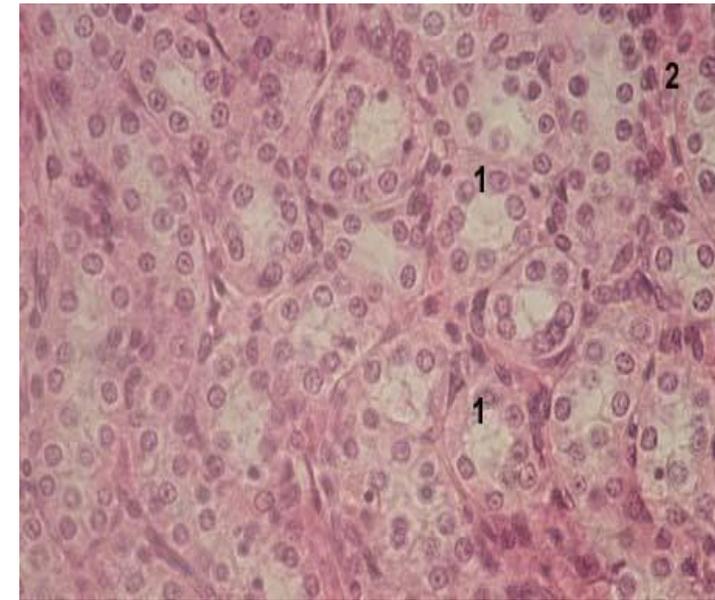
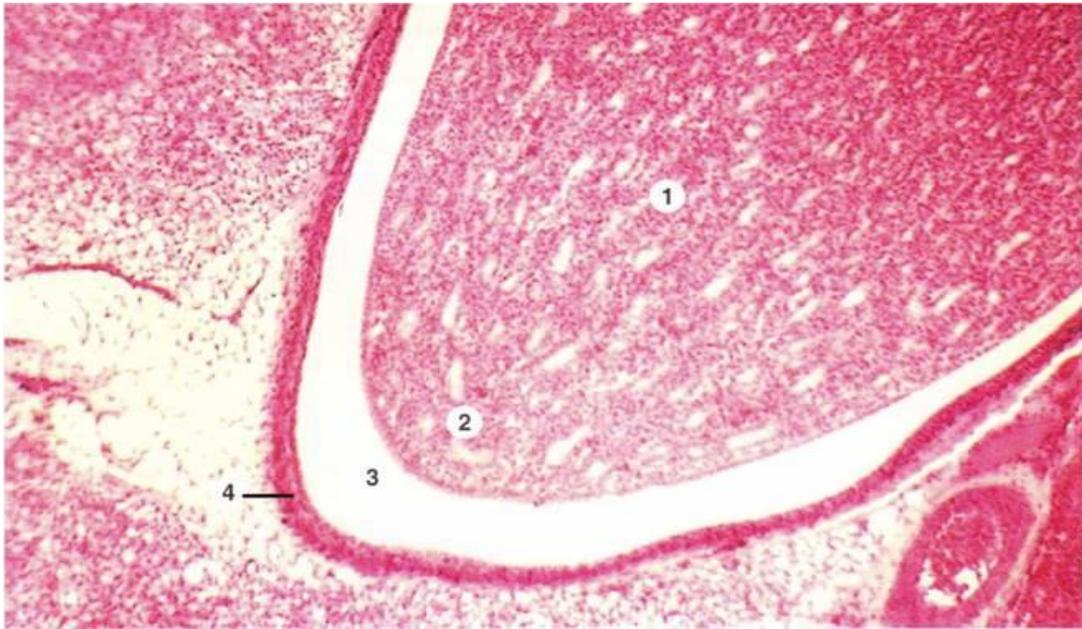
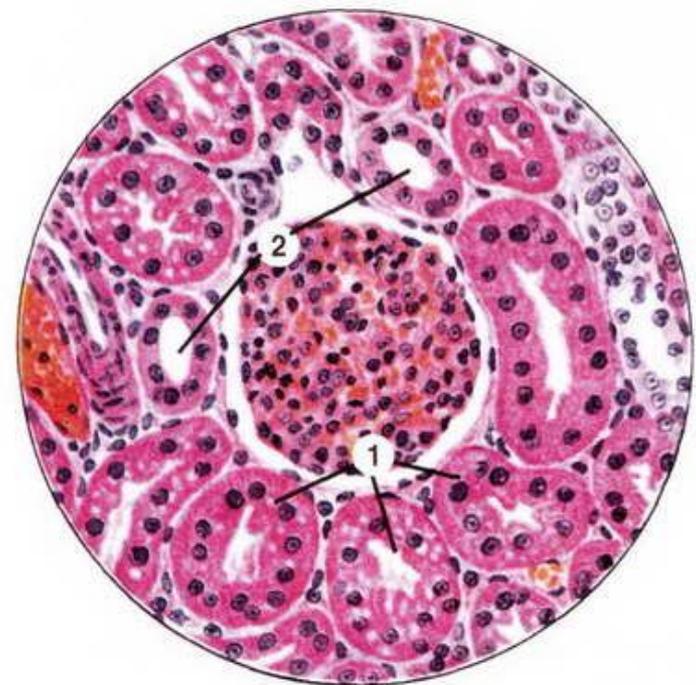
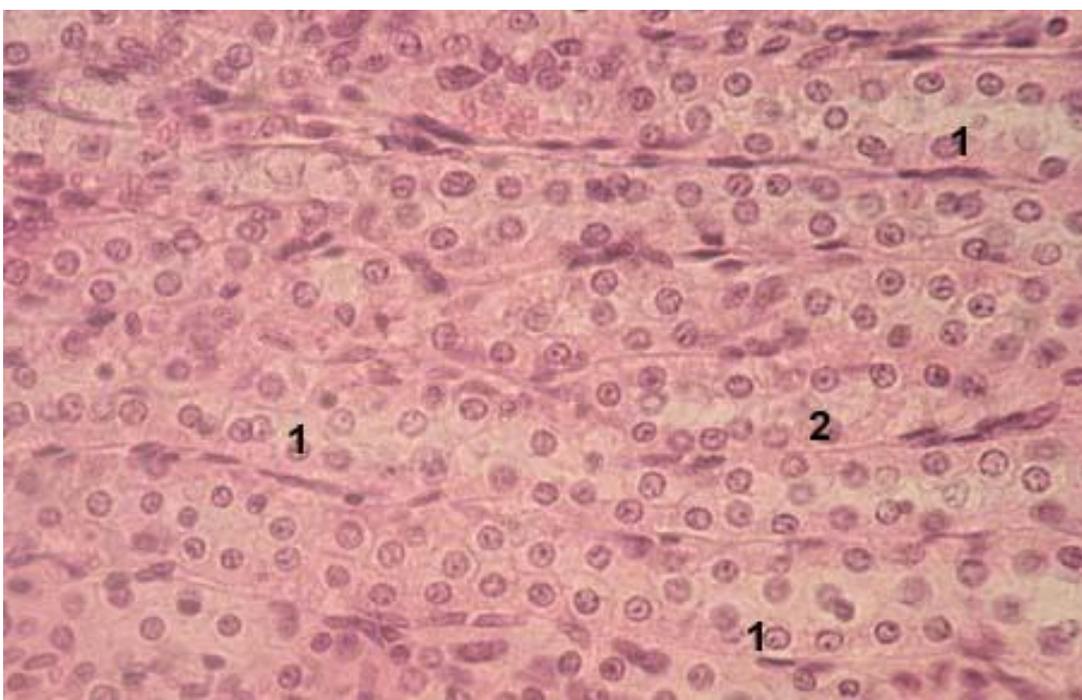


МОЗГОВОЕ ВЕЩЕСТВО

ОКРАСКА ГЕМАТОКСИЛИН-ЭОЗИНОМ

- 1 - ВОСХОДЯЩИЙ ОТДЕЛ ПЕТЛИ НЕФРОНА
(ДИСТАЛЬНЫЙ ПРЯМОЙ КАНАЛЕЦ)
- 2 - НИСХОДЯЩИЙ ОТДЕЛ ПЕТЛИ НЕФРОНА
(ТОНКИЙ КАНАЛЕЦ)
- 3 - СОБИРАТЕЛЬНАЯ ТРУБОЧКА



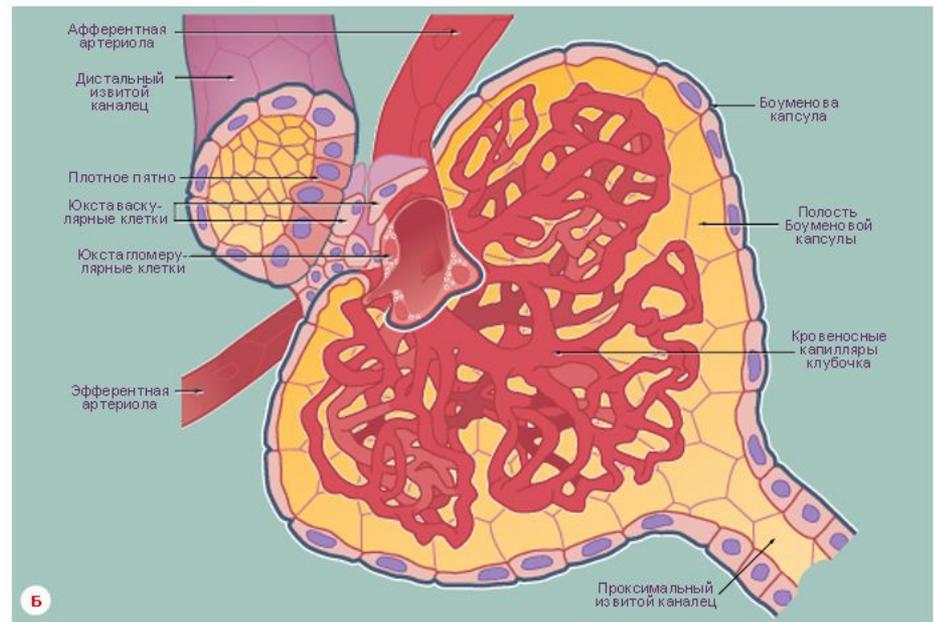
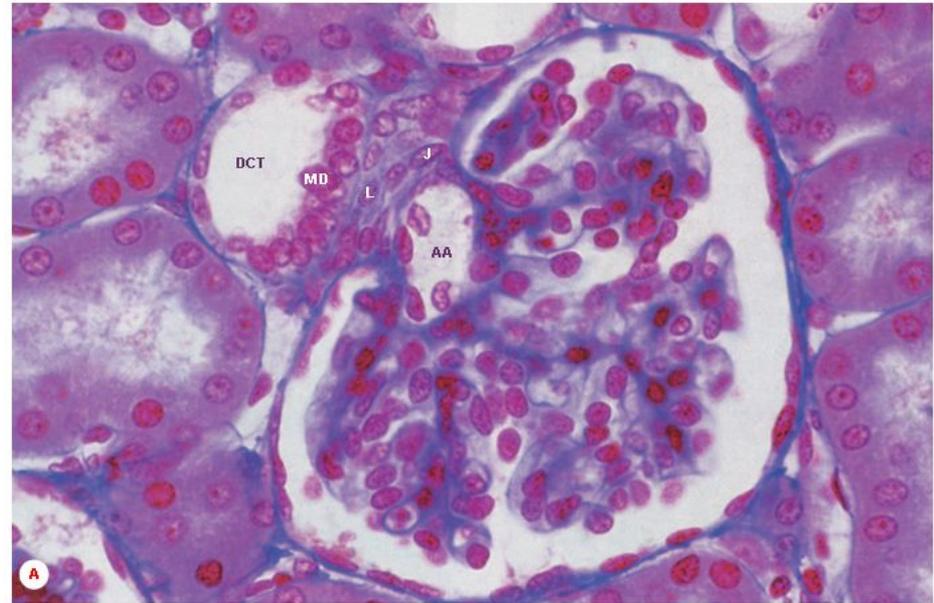


ПОЧЕЧНОЕ ТЕЛЬЦЕ

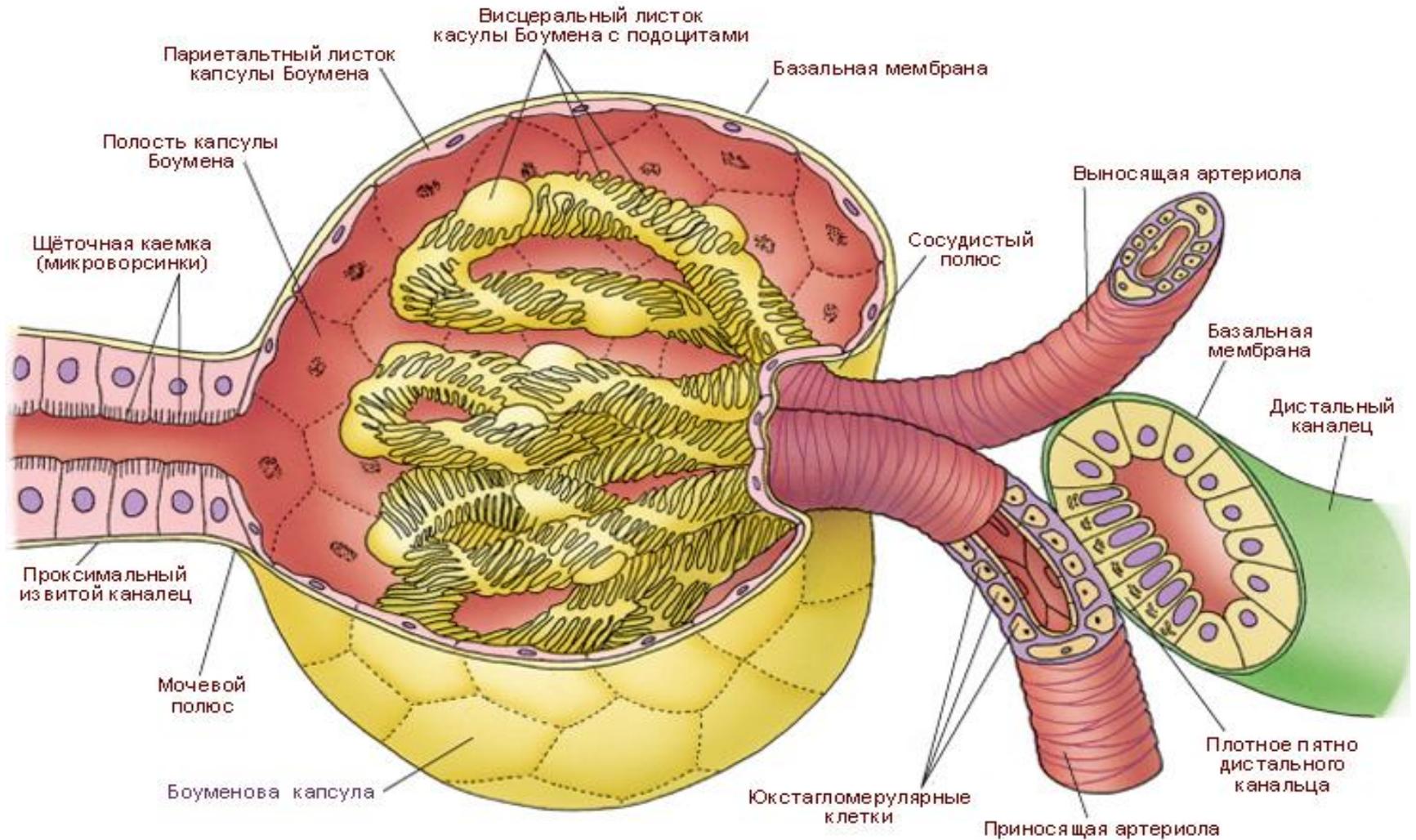
Состоит из двух
компонентов:

1. Капсула
Боумена-
Шумлянского

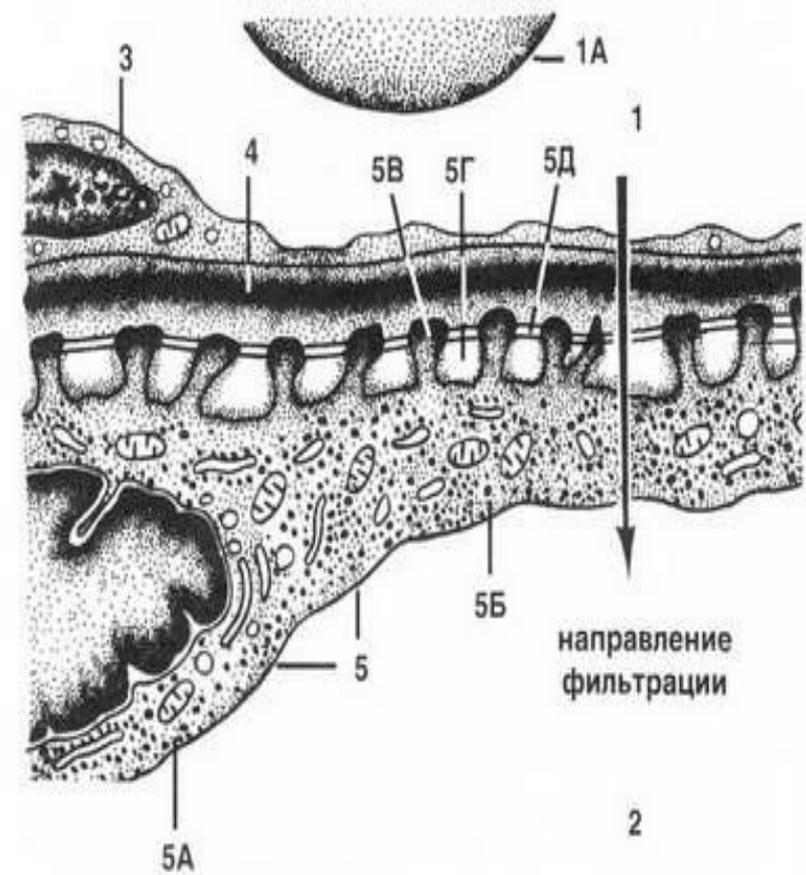
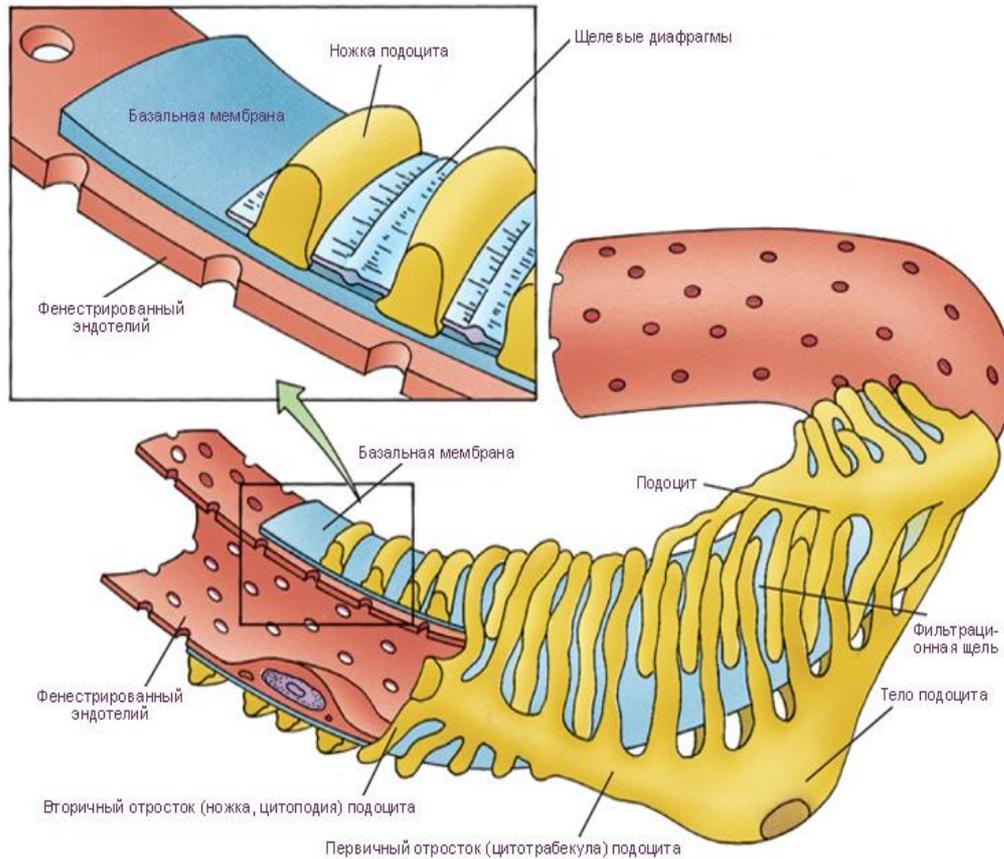
2. Сосудистый
клубочек



ПОЧЕЧНОЕ ТЕЛЬЦЕ



МОЧЕ-КРОВЯНОЙ БАРЬЕР (ПЕРВАЯ ФАЗА МОЧЕОБРАЗОВАНИЯ)



КАНАЛЬЦИЕВАЯ СИСТЕМА НЕФРОНА И ВТОРАЯ ФАЗА МОЧЕОБРАЗОВАНИЯ (СХЕМА ПО Е.Ф.КОТОВСКОМУ)

1 — почечное тельце:
здесь происходит **ФИЛЬТРАЦИЯ** плазмы крови из капилляров в просвет капсулы Шумлянско-Боумана.

2 — проксимальный извитой каналец:
АКТИВНАЯ и облигатная (не регулируемая гормонами) **РЕАБСОРБЦИЯ** значительной части низкомолекулярных веществ (воды, ионов, почти всей глюкозы и т.д.), а также белков.

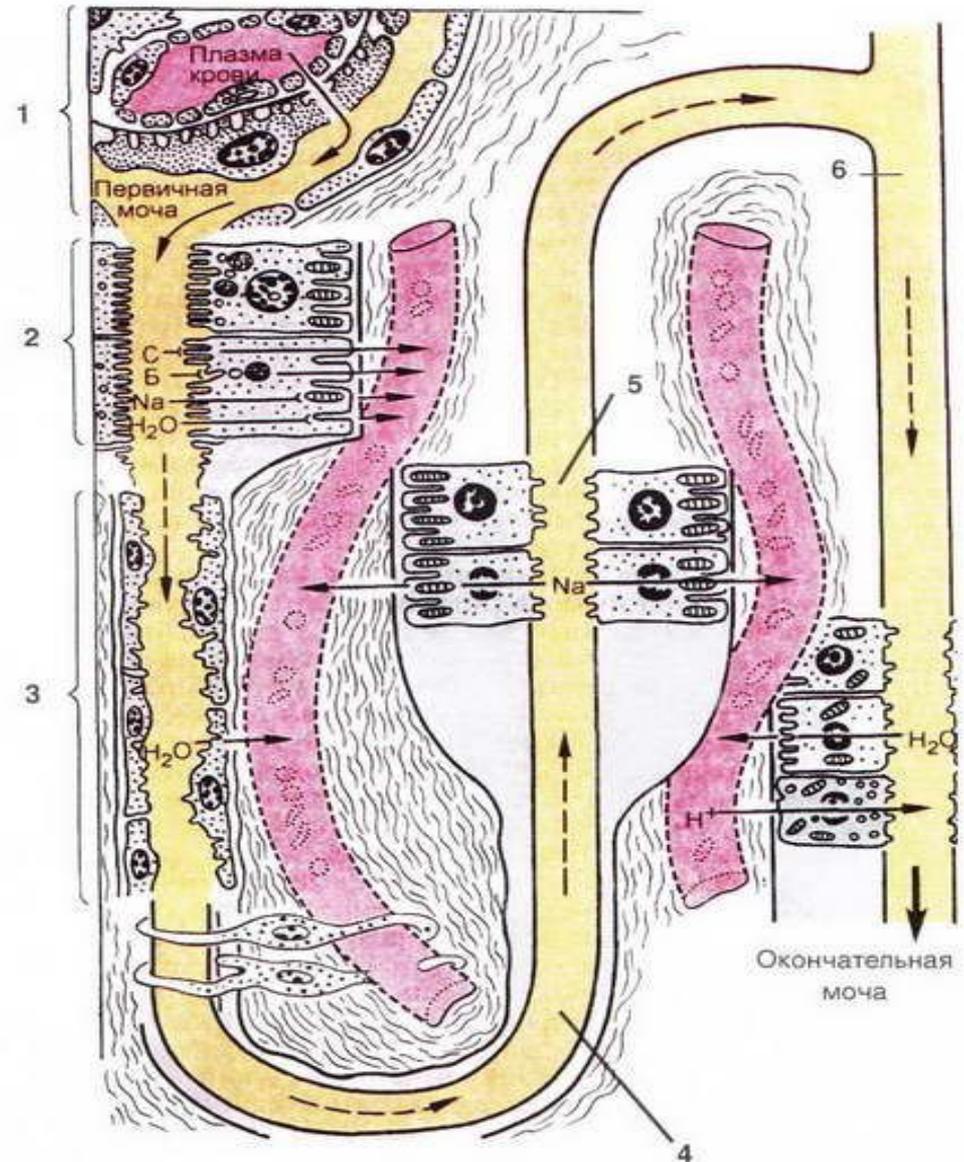
3 — нисходящая часть петли Генле (тонкий каналец):
ПАССИВНАЯ РЕАБСОРБЦИЯ воды — под действием высокого осмотического давления, создаваемого в межклеточной среде ионами Na^+ , реабсорбируемы-ми в последующих отделах нефрона.

4 — восходящая часть петли Генле и
5 — дистальный извитой каналец.

а) **АКТИВНАЯ** и факультативная (регулируемая гормонами) **РЕАБСОРБЦИЯ** оставшихся электролитов, в т.ч. по схеме: реабсорбция 3Na^+ в обмен на **СЕКРЕЦИЮ** 2K^+ и 1H^+ . Процесс активируется альдостероном.

б) факультативная реабсорбция воды: под действием высокого осмотического давления в межклеточной среде. Процесс облегчается антидиуретическим гормоном (АДГ).

6 — собирательная трубочка:
а) тоже факультативная реабсорбция воды, регулируемая с помощью АДГ, а также
б) **СЕКРЕЦИЯ** NH_4^+ .



ПРОКСИМАЛЬНЫЕ ИЗВИТЫЕ КАНАЛЬЦЫ ЭЛЕКТРОННАЯ МИКРОФОТОГРАФИЯ (ПО А.Б.РОДИНУ)

СТРУКТУРЫ ЭПИТЕЛИОЦИТОВ

1 — микроворсинки на апикальной поверхности клеток;

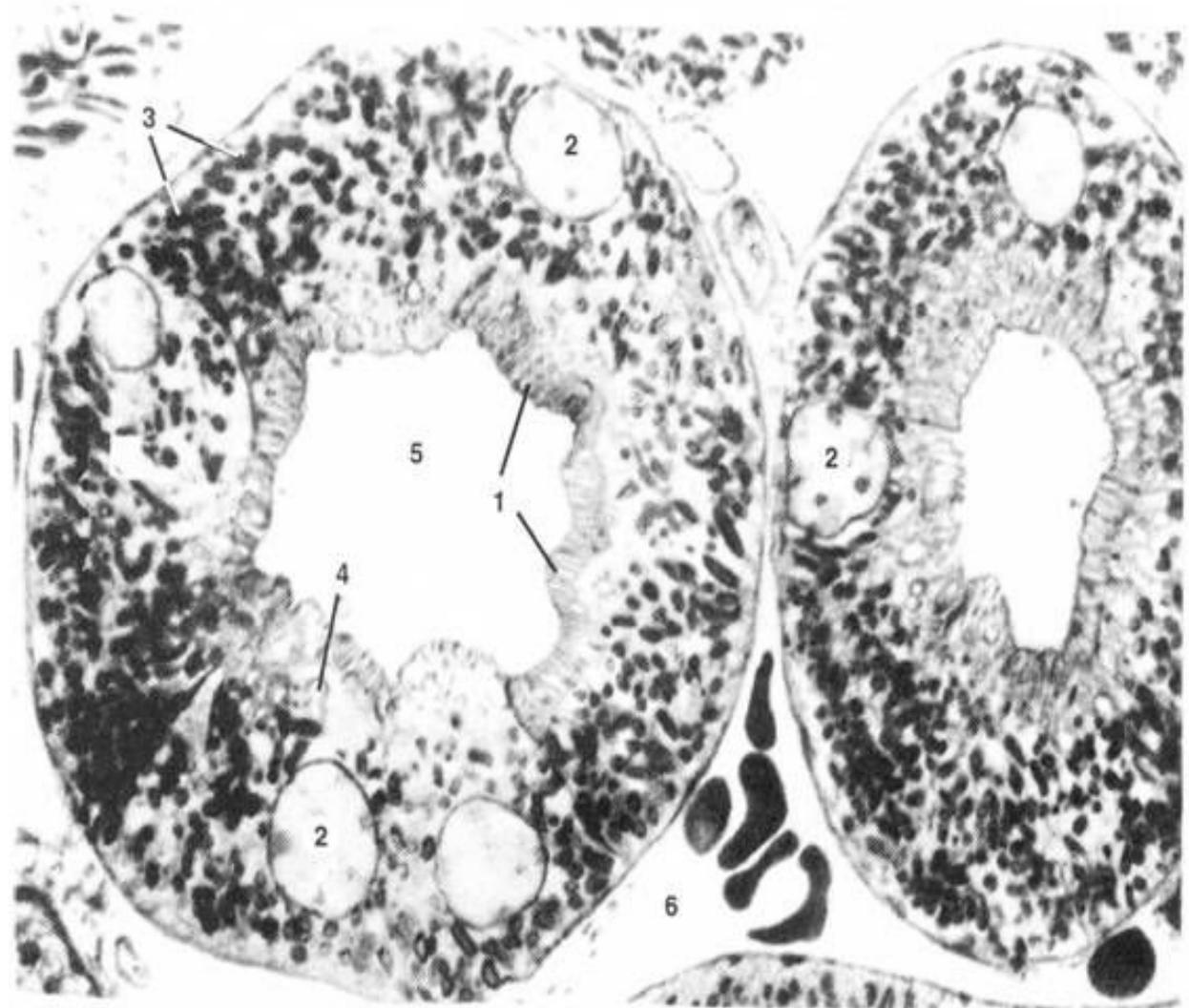
2 — ядра округлой формы;

3 — митохондрии: концентрируются, в основном, в базальной части клеток. Весьма многочисленны — для энергетического обеспечения активной реабсорбции;

4 — пиноцитозные пузырьки: образуются в результате реабсорбции.

5 -- просвет канальца;

6 — кровеносный капилляр.



КАНАЛЬЦЫ НЕФРОНА В МОЗГОВОМ ВЕЩЕСТВЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ МИКРОФОТОГРАФИИ

б) Собирательная трубочка и тонкие каналцы

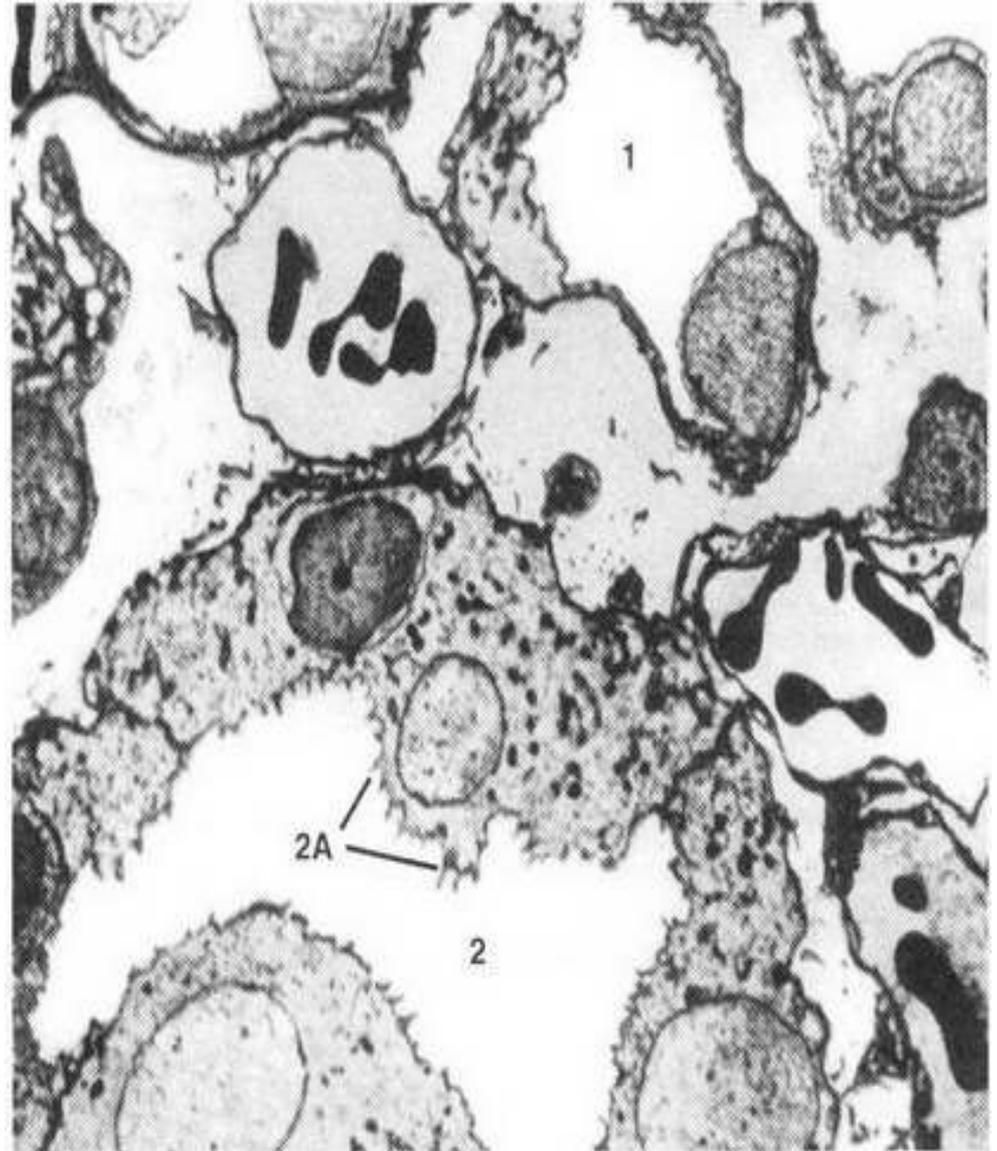
(по Д.Панну и Р.Нолтке)

1 — тонкий каналец;

2 — собирательная трубочка и в ней:

2А — микроворсинки на апикальной поверхности эпителиоцитов.

По сравнению с проксимальным каналцем, микроворсинки располагаются гораздо реже и не образуют поэтому щеточной каемки.



КАНАЛЬЦЫ НЕФРОНА В МОЗГОВОМ ВЕЩЕСТВЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ МИКРОФОТОГРАФИИ

а) Тонкие канальцы

(по А.Б.Родину)

1 — нисходящий отдел петли Генле (тонкий каналец) и в нем:

1А — ядродержащий участок эпителиоцита, выбухающий в просвет,

1Б — подлежащая базальная мембрана.

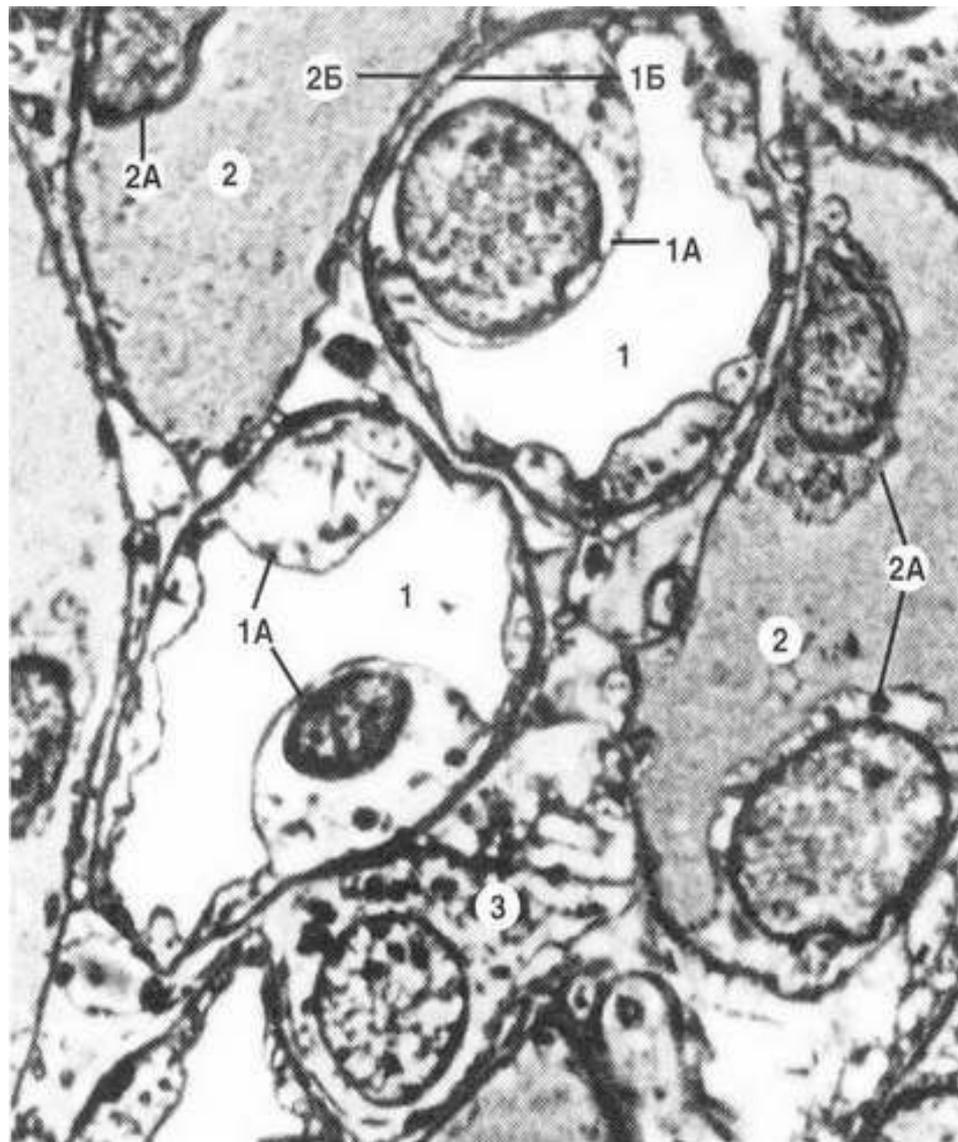
2 — кровеносный капилляр и в нем:

2А — ядродержащий участок эндотелиоцита, выбухающий в просвет;

2Б — базальная мембрана.

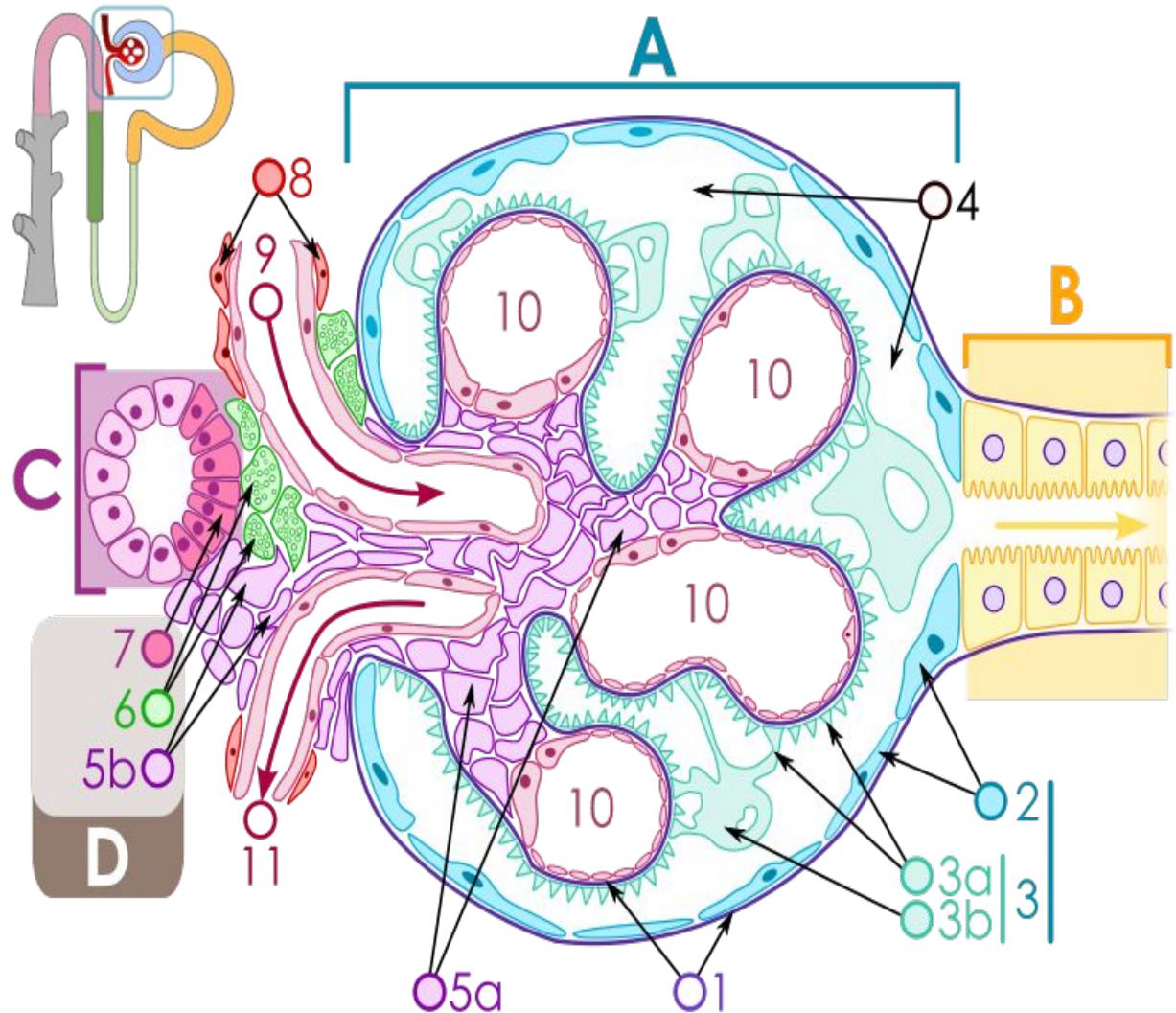
В безъядерном участке стенка капилляра заметно тоньше, чем стенка тонкого канальца.

3 — клетка соединительной ткани в промежутке между тонкими канальцами и капиллярами.



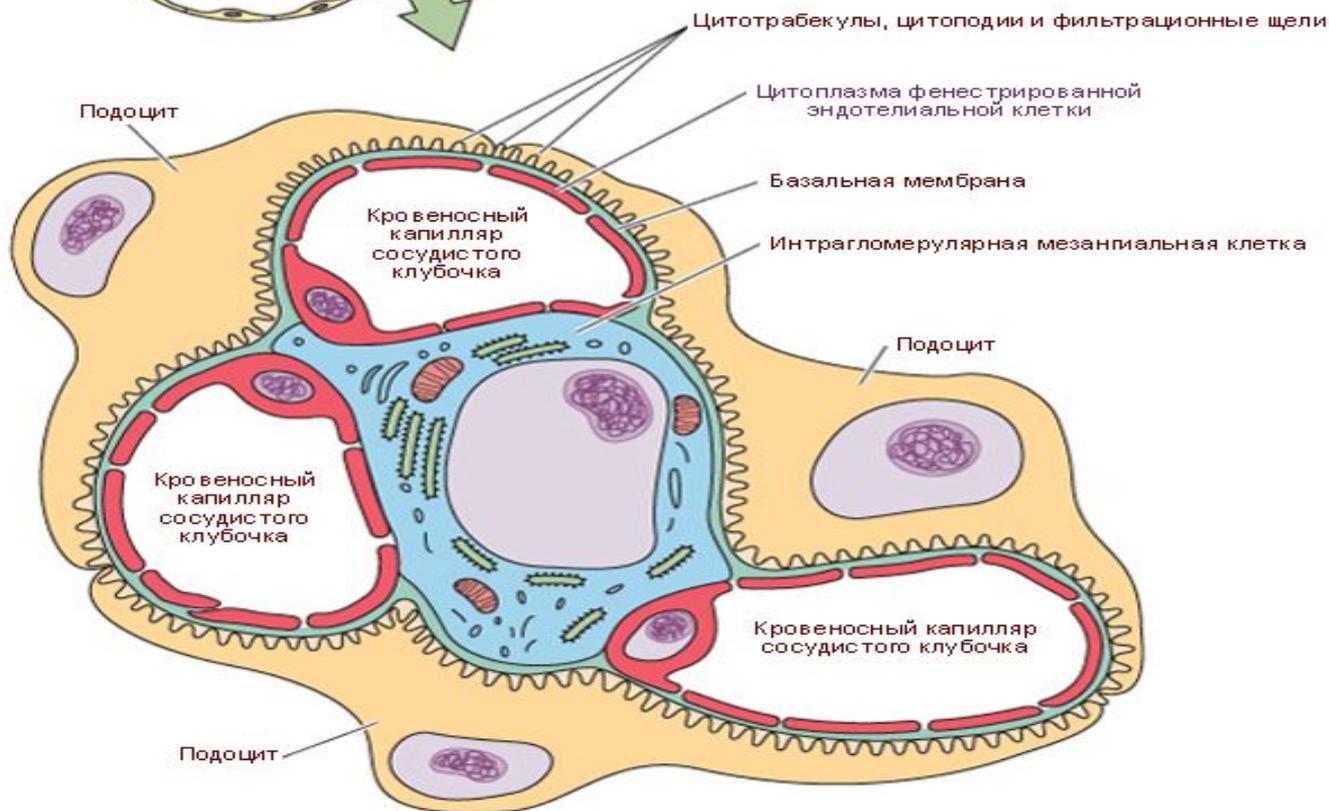
ЭНДОКРИННЫЙ АППАРАТ ПОЧКИ (ЮГА)

- А — Почечное тельце
- В — Проксимальный каналец
- С — Дистальный извитой каналец
- Д — Юкстагломерулярный аппарат
- 1. Базальная мембрана
- 2. Капсула Шумлянского-Боумена — парietальная пластинка
- 3. Капсула Шумлянского-Боумена — висцеральная пластинка
- 3а. Подии (ножки) подоцита
- 3б. Подоцит
- 4. Пространство Шумлянского-Боумена
- 5а. Мезангий — Интрагломерулярные клетки
- 5б. Мезангий — Экстрагломерулярные клетки
- 6. Гранулярные (юкстагломерулярные) клетки
- 7. Плотное пятно
- 8. Миоцит (гладкая мускулатура)
- 9. Приносящая артериола
- 10. Клубочковые капилляры
- 11. Выносящая артериола



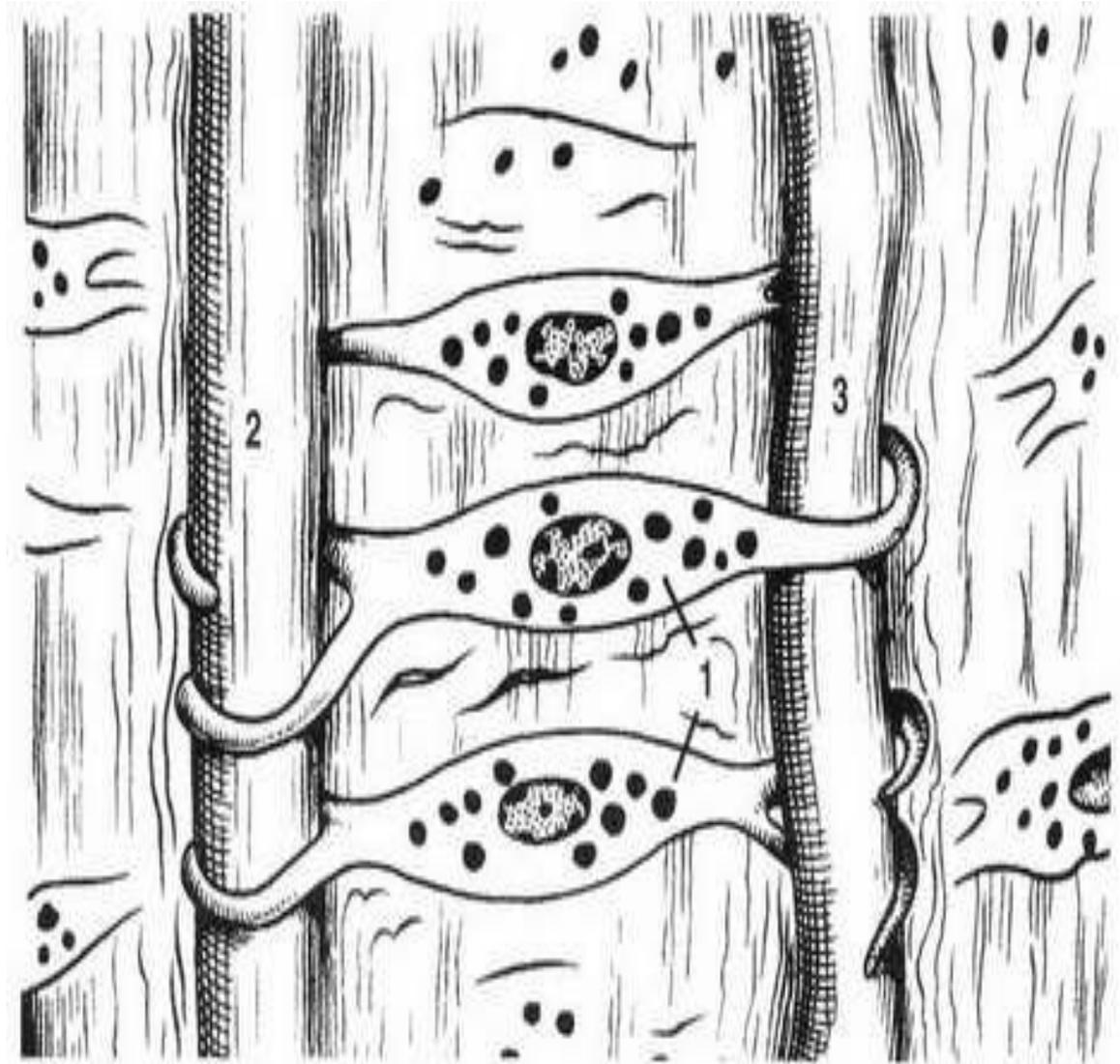
МЕЗАНГИАЛЬНЫЕ КЛЕТКИ

Почечное (мальпигиево) тельце



ЭНДОКРИННЫЙ АППАРАТ ПОЧКИ (ИК)

1 — интерстициальные клетки: находятся в строме мозговых пирамид. Имеют отростки, оплетающие близлежащие структуры:
2 — каналец петли Генле и
3 — кровеносный капилляр.
В теле интерстициальных клеток — гранулы с простагландинами.
Кроме этих клеток, в синтезе простагландинов, видимо, участвуют нефроциты собирательных трубочек и петель Генле.



УЧАСТИЕ ПОЧЕК В ЭНДОКРИННОЙ РЕГУЛЯЦИИ

I. ГОРМОНАЛЬНЫЕ ВЛИЯНИЯ НА ПОЧКУ

а) Альдостерон стимулирует активную реабсорбцию Na^+ в дистальных канальцах (в обмен на секрецию ионов K^+ и H^+).

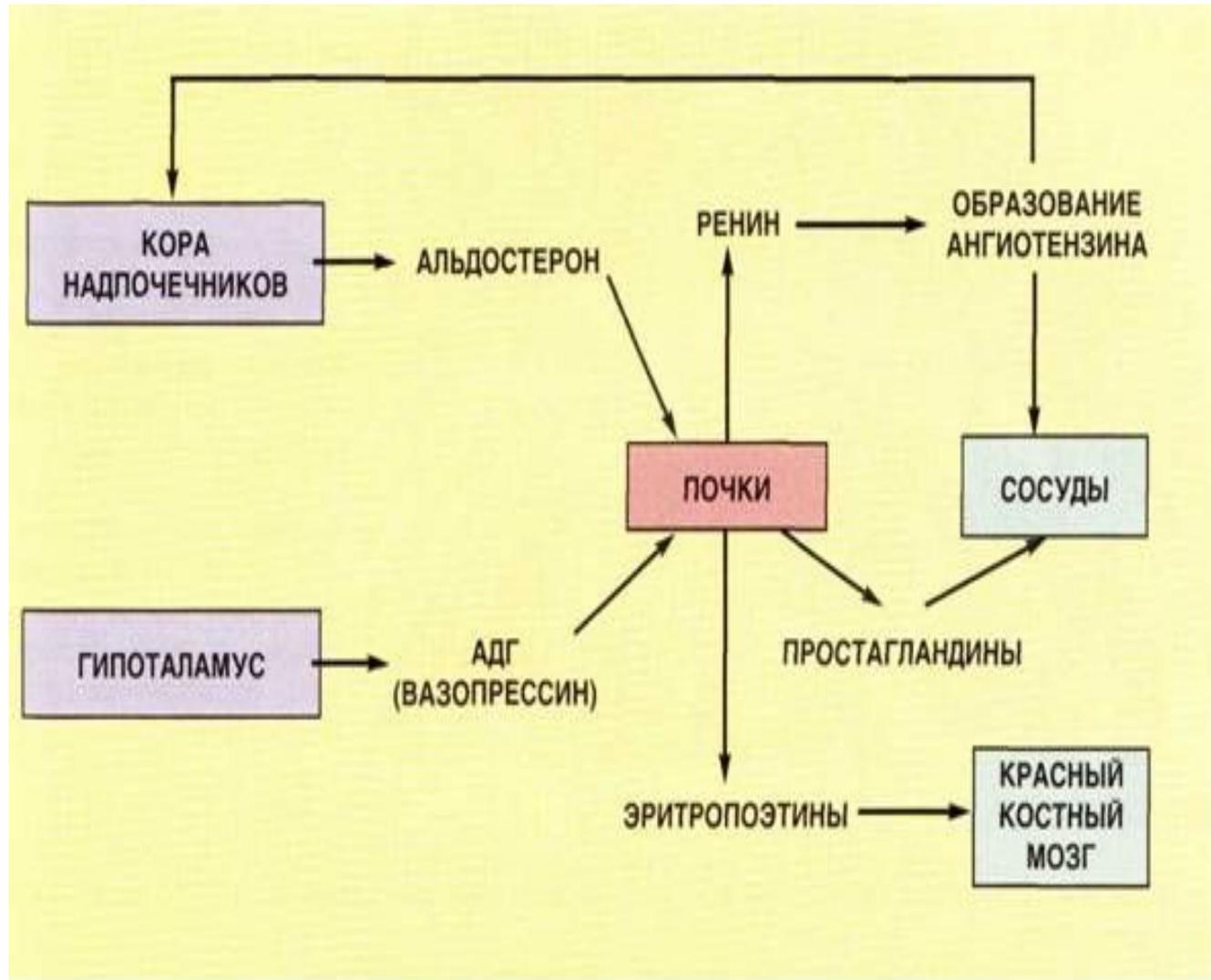
б) АДГ (антидиуретический гормон, или вазопрессин) облегчает пассивную реабсорбцию воды в восходящем отделе петли Генле, дистальных извитых канальцах и собирательных трубочках.

II. ГОРМОНАЛЬНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ САМОЙ ПОЧКИ

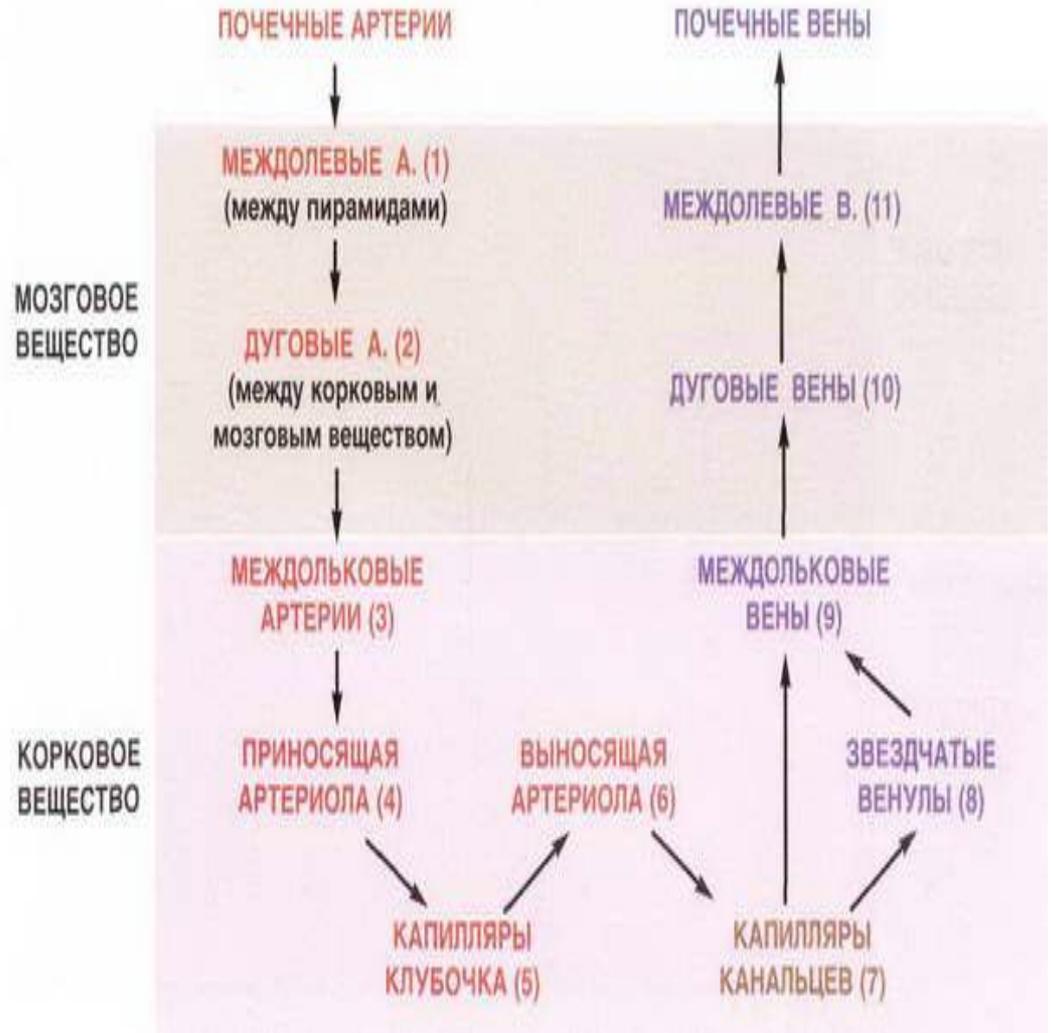
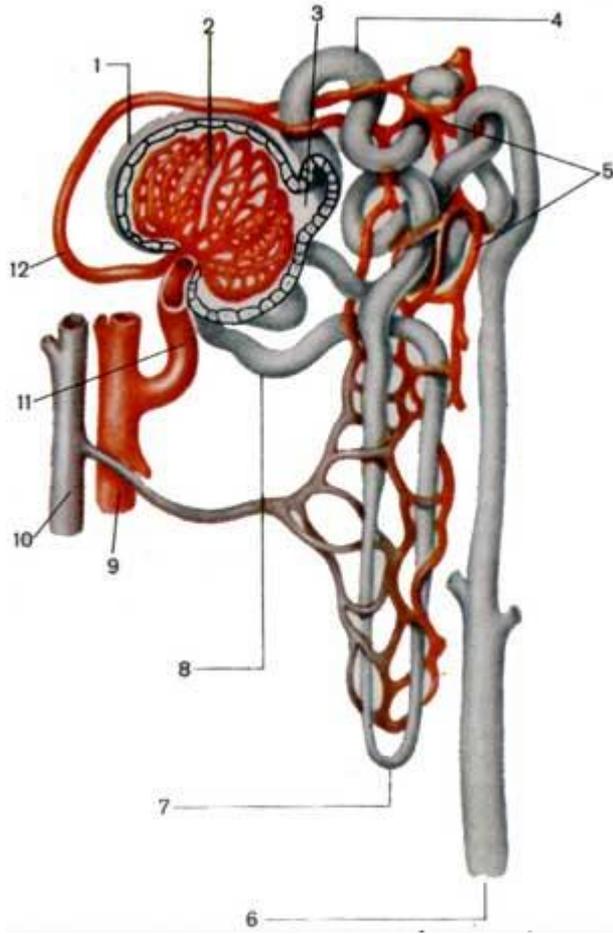
а) Ренин (вырабатываемый в юкстагломерулярных аппаратах, ЮГА) — фермент, катализирующий образование в крови (из предшественника) ангиотензина, который суживает сосуды и стимулирует секрецию альдостерона в коре надпочечников.

б) Простагландины — большая группа веществ. Та фракция простагландинов, что вырабатывается в почках, обладает сосудорасширяющим действием.

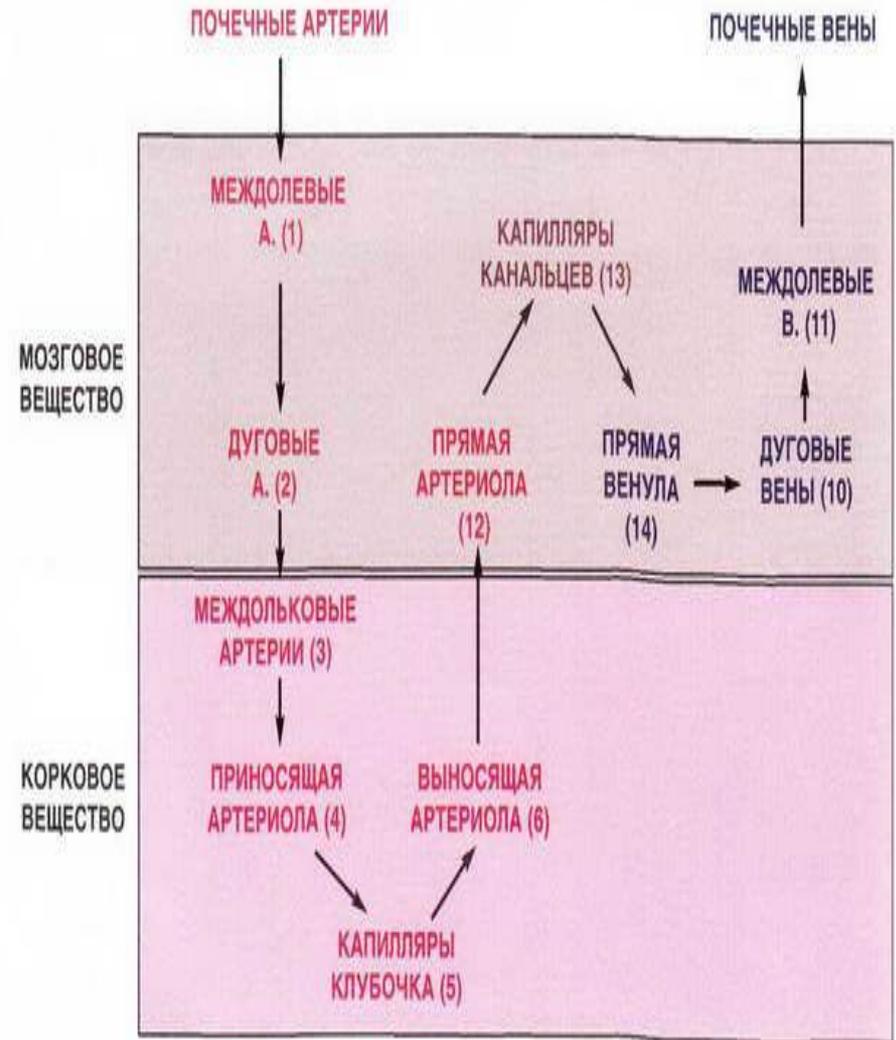
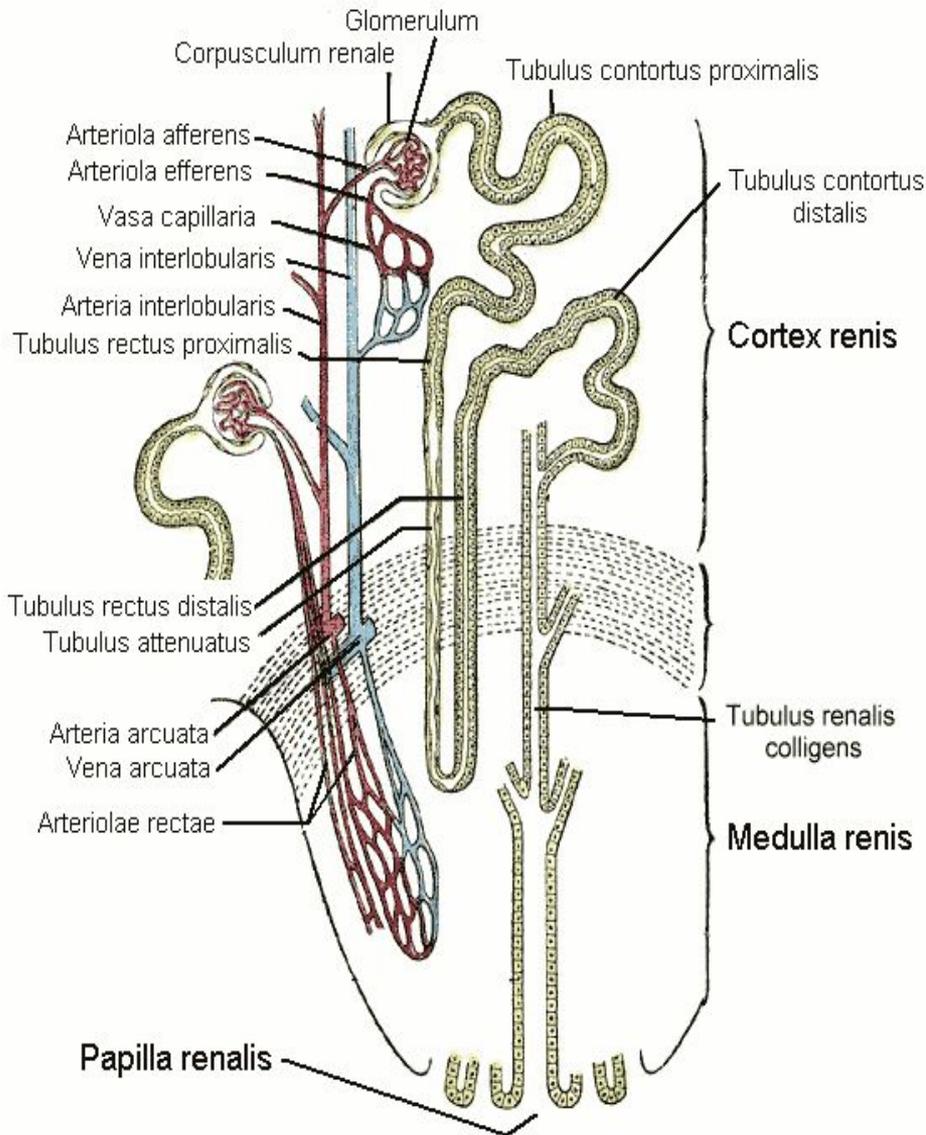
в) Эритропоэтин стимулирует образование эритроцитов в красном костном мозге.



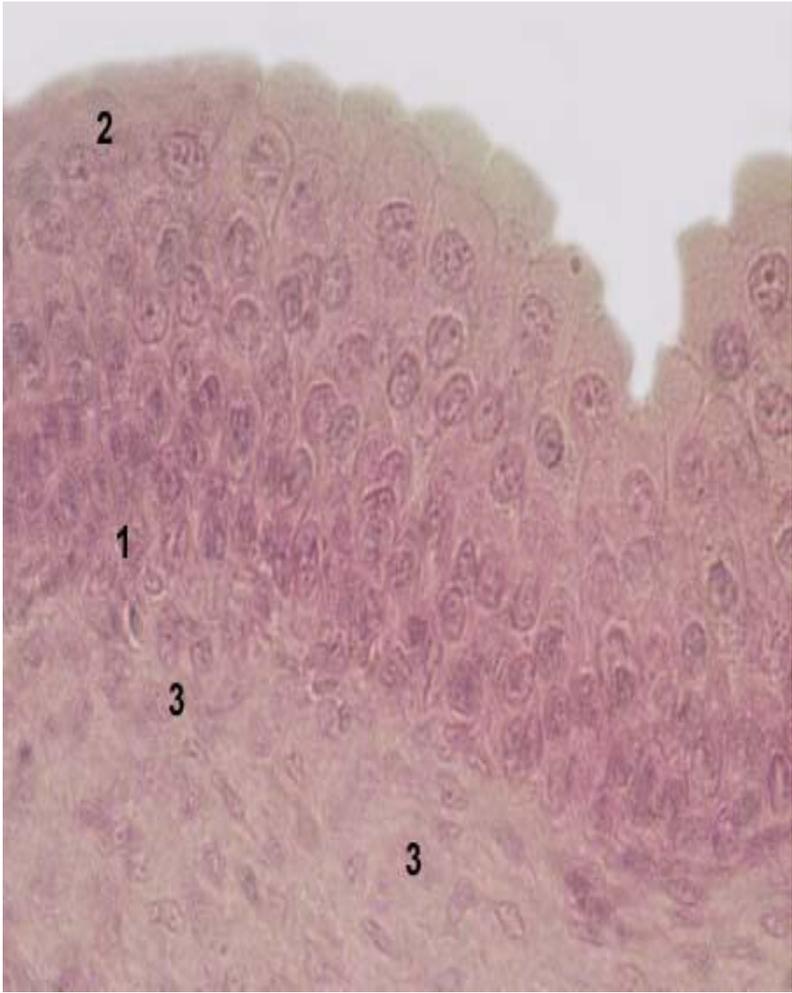
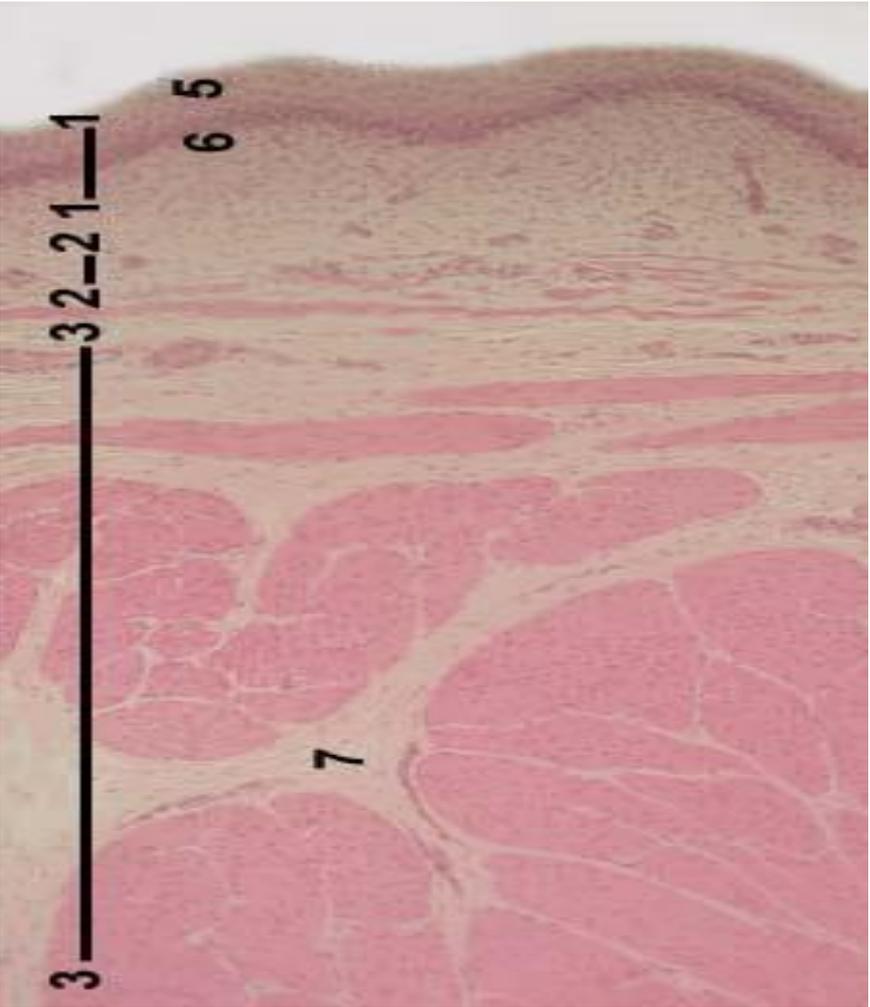
СОСУДИСТАЯ СИСТЕМА ПОЧКИ (КОРКОВЫЕ НЕФРОНЫ)



ОСОБЕННОСТИ КРОВΟΣНАБЖЕНИЯ ОКОЛОМОЗГОВЫХ НЕФРОНОВ



ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ МОЧЕТОЧНИКА И МОЧЕВОГО ПУЗЫРЯ



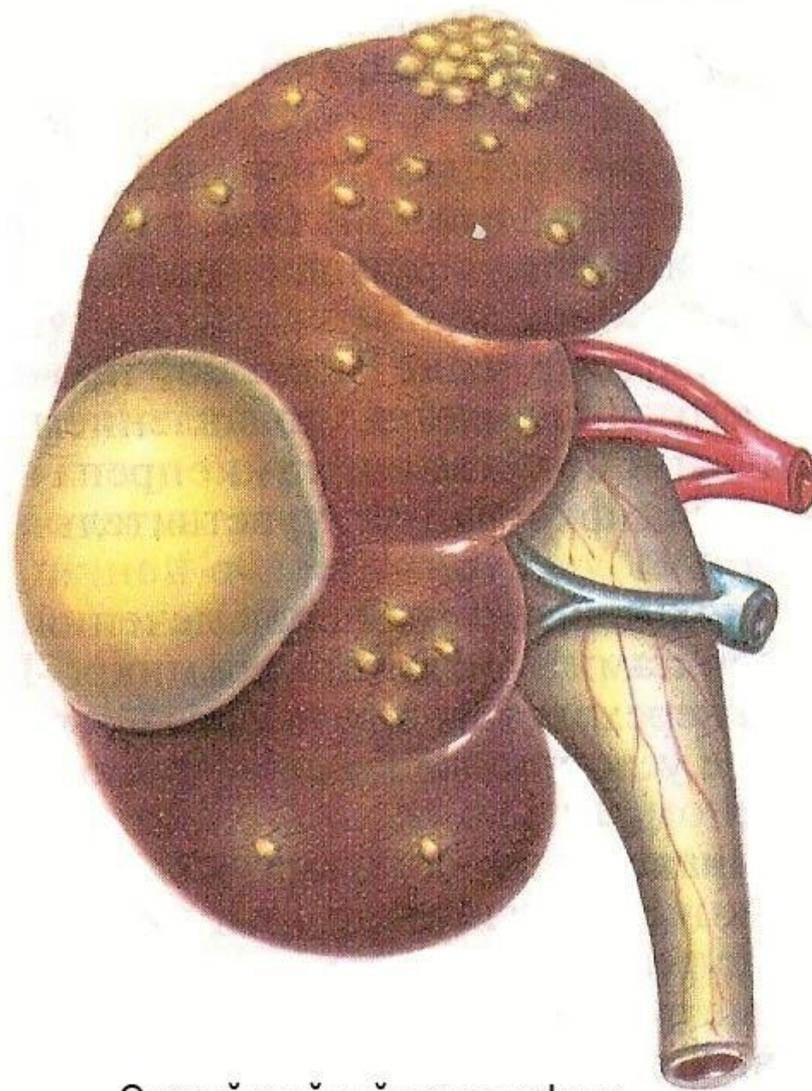
ЗАБОЛЕВАНИЯ ПОЧЕК И СИМПТОМЫ

Заболевания почек имеют характерные симптомы:

1. Боли в пояснице
2. Кровь в моче, помутнение мочи
3. Повышение температуры
4. Повышение артериального давления
5. Отеки лица, часто в области глаз по утрам, отеки ног и скопление жидкости в брюшной полости (асцит)
6. Общая слабость, потеря аппетита, частая жажда, сухость во рту, жажда

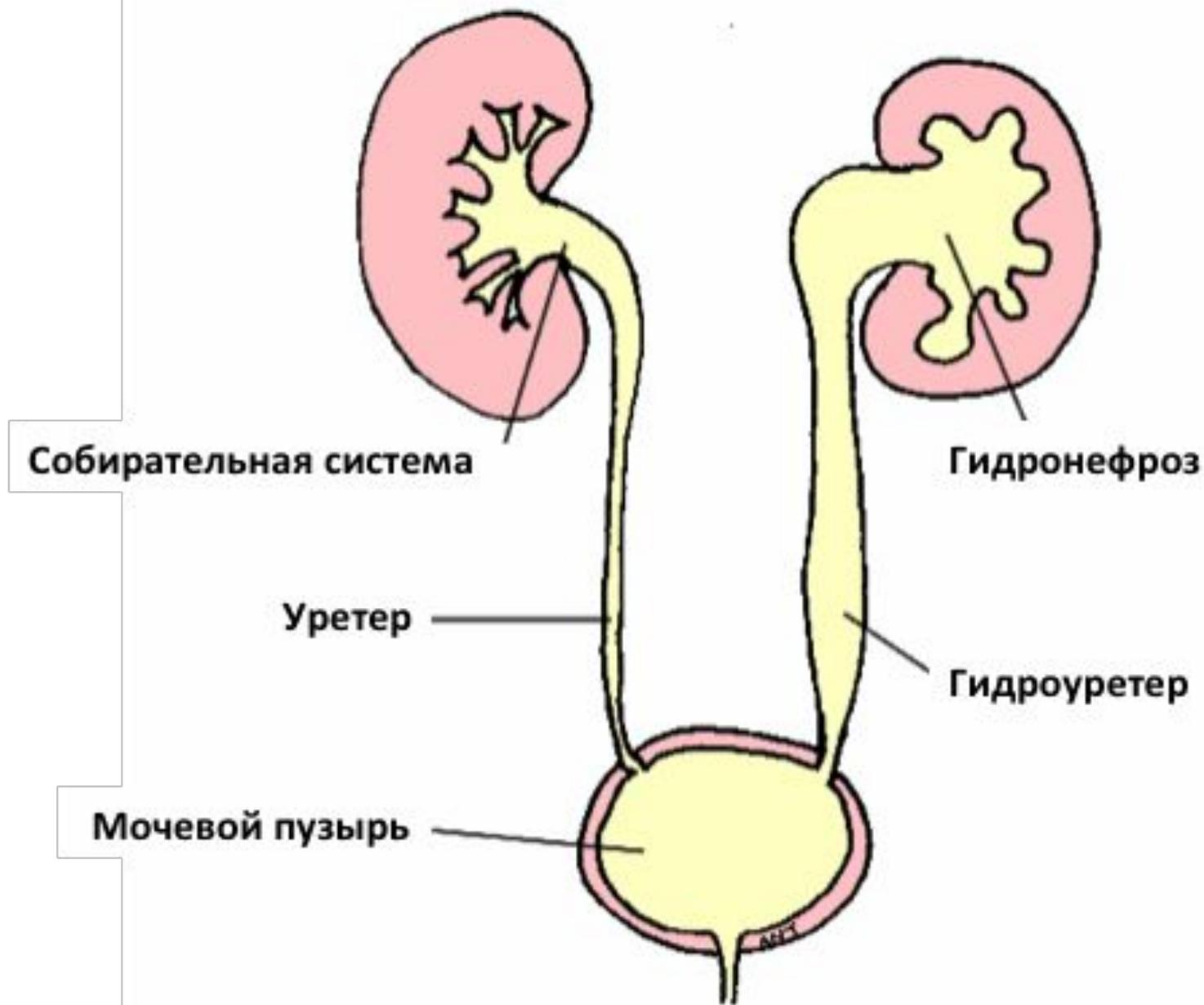
Виды заболеваний:

1. **Пиелонефрит** – самое распространенное инфекционное воспалительное заболевание почек. Микроорганизмы могут проникнуть в почку с током крови из кариозного зуба, фурункула, из очага воспаления в матке или ее придатках, в кишечнике, в легких. Также инфекция может попасть в почку по мочеточнику из воспаленного мочевого пузыря, а у мужчин – из предстательной железы и уретры.
2. **Мочекаменная болезнь** (уролитиаз) характеризуется образованием камней в почках и других органах мочевой системы. Развитию уrolитиаза способствуют жаркий климат, жесткая вода с большим содержанием солей, особенности питания (однообразная, острая, кислая пища) и др.
3. **Гидронефроз** развивается из-за нарушения оттока мочи и характеризуется значительным расширением лоханки и чашечек.
4. **Нефроптоз** (синонимы: блуждающая почка, подвижная почка, опущение почки). При опущении почка может поворачиваться вокруг своей оси. Это ведет к растяжению и перегибам сосудов и, как следствие, нарушению кровообращения и лимфообращения органа. Женская физиология определяет большую подверженность этому заболеванию. К нефроптозу могут привести резкое похудание, тяжелая физическая работа (связанная с постоянной ездой, долгим нахождением в вертикальном положении), травмы.
5. **Почечная недостаточность** – состояние, при котором почки частично или полностью перестают выполнять свои функции. В организме нарушается водно-электролитный баланс, в крови накапливаются мочевины, креатинин, мочевая кислота и т.д. Острая почечная недостаточность может развиваться из-за воздействия на почку ядовитых веществ, лекарственных препаратов, осложненной попытки прерывания беременности и т.д.



Острый гнойный пиелонефрит





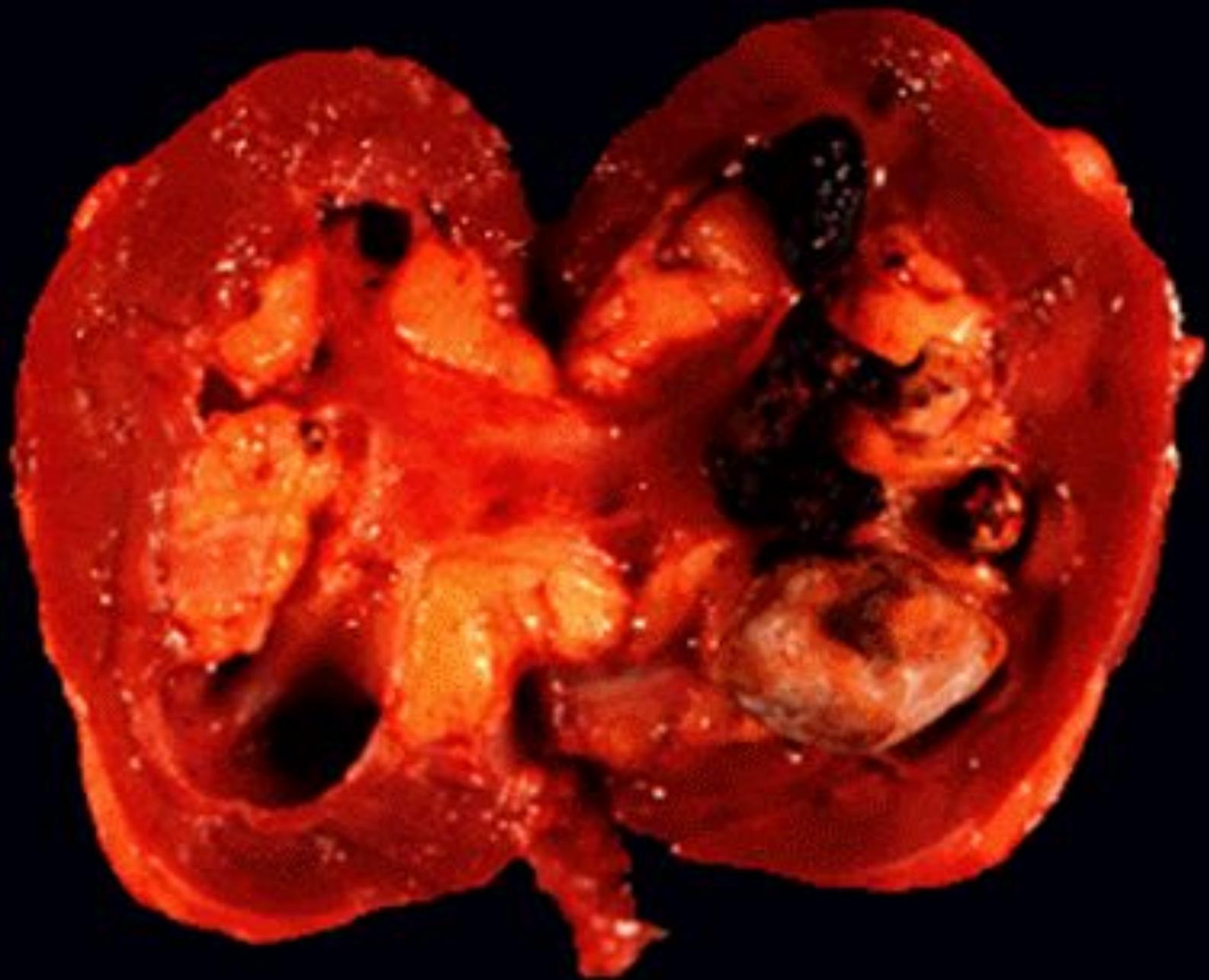
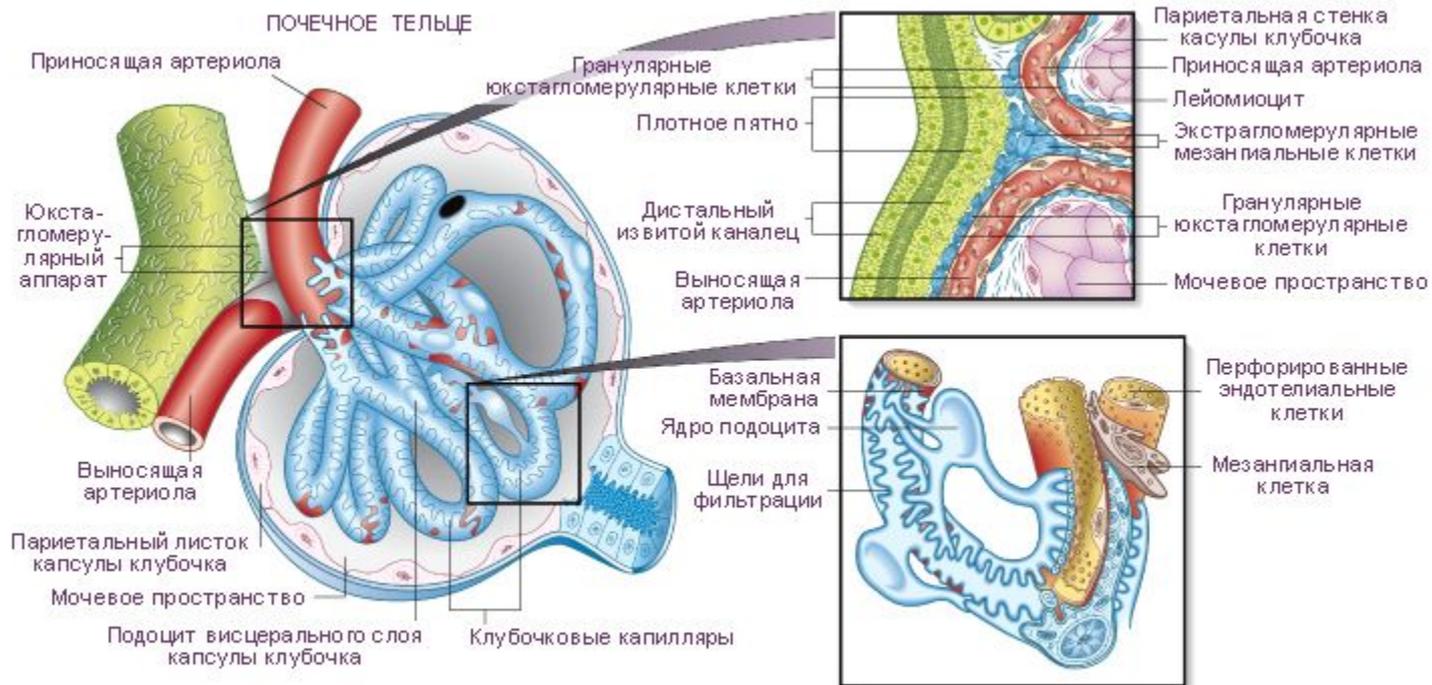




СХЕМА. СТРОЕНИЕ ПОЧЕЧНОГО ТЕЛЬЦА НЕФРОНА.

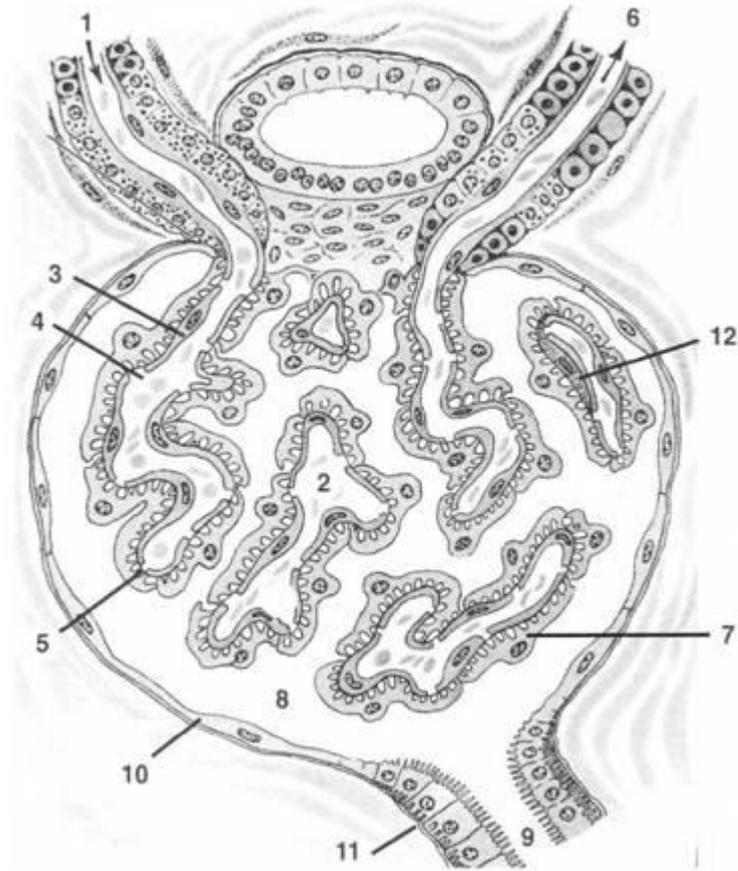


СОСУДЫ

- 1 — приносящая артериола;
- 2 — капилляры клубочка и в них:
- 3 — эндотелиальные клетки
- 4 — поры;
- 5 — базальная мембрана
- 6 — выносящая артериола

КАПСУЛА ШУМЛЯНСКОГО-БОУМЕНА

- 7 — внутренний листок капсулы, образованный крупными эпителиальными клетками — подоцитами
- 8 — полость капсулы, переходящая в
- 9 — просвет проксимального извитого канальца;
- 10 — наружный листок капсулы: один слой плоских эпителиальных клеток, переходящий в
- 11 — кубический эпителий проксимального канальца.
- 12 — МЕЗАНГИАЛЬНЫЕ (межсосудистые) КЛЕТКИ



I. ЮКСТАГЛОМЕРУЛЯРНЫЙ АППАРАТ (ЮГА)

1 — приносящая артериола (vas afferens).

2 — выносящая артериола (vas efferens).

В стенке обеих артериол имеются барорецепторы, реагирующие на понижение давления крови.

3 — дистальный извитой каналец: одной своей петлей обязательно касается почечного тельца, причем, проходит между вышеназванными артериолами (рис. 327).

КОМПОНЕНТЫ ЮГА

а) Плотное пятно (macula densa) (4): тот участок стенки дистального извитого канальца, который прилежит к почечному тельцу.

Здесь границы между клетками почти не видны, но наблюдается скопление ядер.

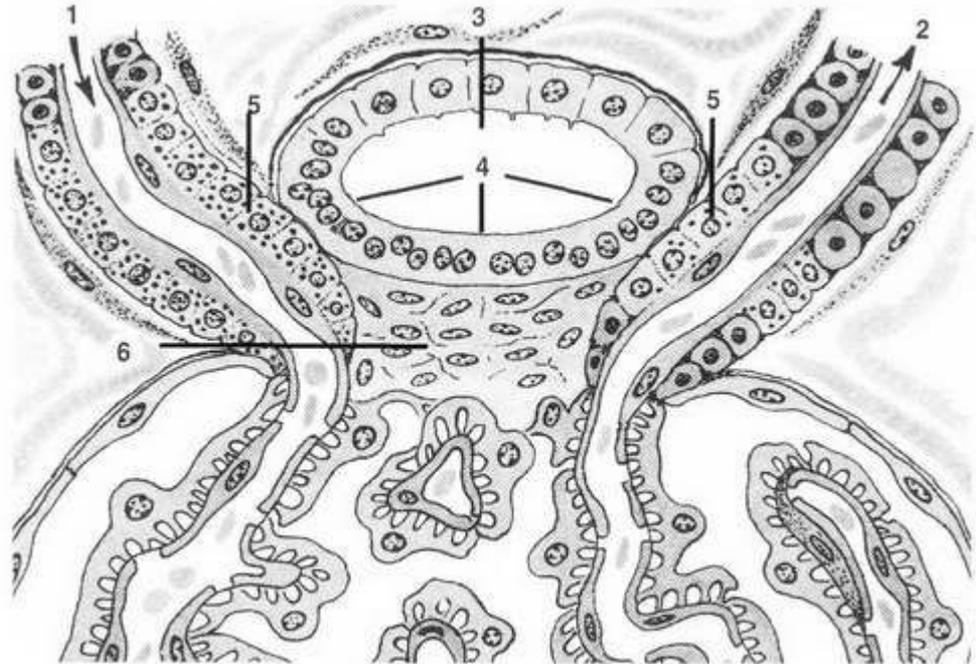
Плотное пятно является осморцептором: реагирует на повышение концентрации Na^+ в моче и стимулирует ренинпродуцирующие клетки.

б) Юкстагломерулярные клетки (5): находятся в стенке приносящей и выносящей артериол, образуя слой крупных клеток под эндотелием. Содержат гранулы с ренином.

Секрецию ренина стимулирует раздражение как осморцепторов (плотного пятна), так и барорецепторов (в стенке артериол).

в) Юкставаскулярные клетки (Гурмагига) (6): располагаются в пространстве между двумя артериолами и плотным пятном. Имеют длинные отростки.

Вероятно, при недостаточности функции юкстагломерулярных клеток тоже участвуют в продукции ренина.

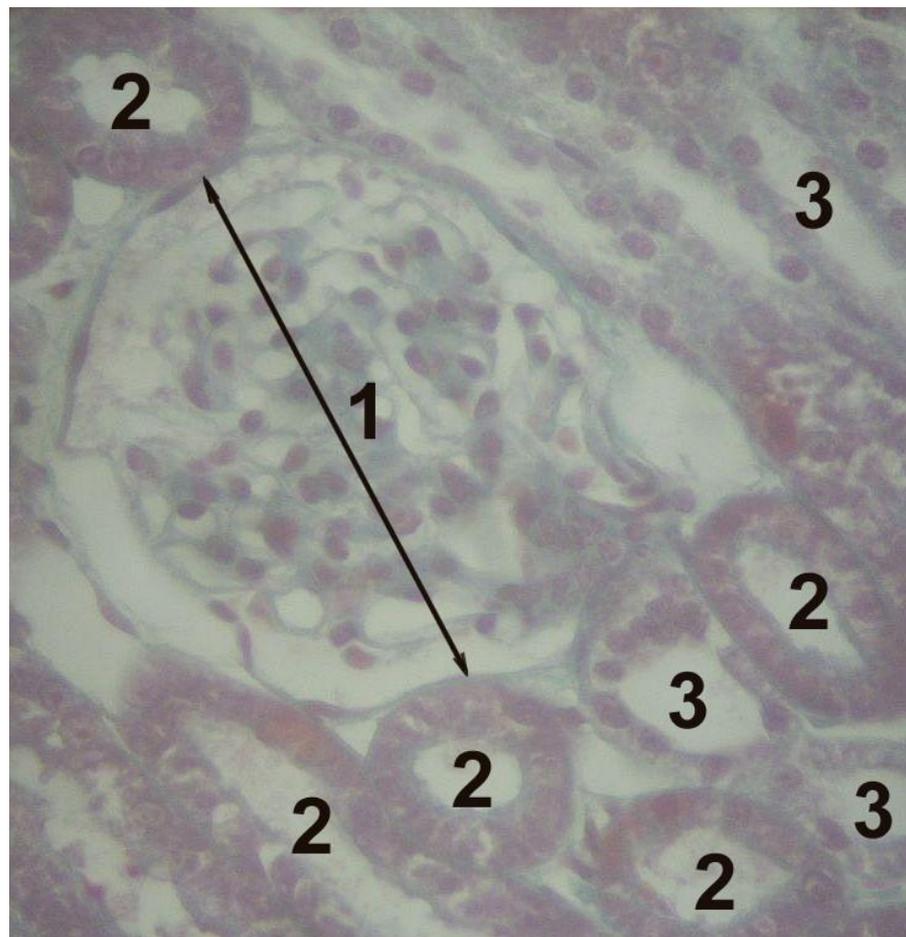


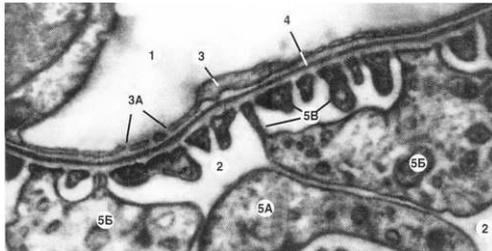
**Микрофотография
нефрона**

1 — Клубочек (гломерула)

**2 — Проксимальный
каналец**

3 — Дистальный каналец





ФИЛЬТРАЦИОННЫЙ БАРЬЕР ПОЧЕЧНОГО ТЕЛЬЦА:

КОМПАРТМЕНТЫ, РАЗДЕЛЯЕМЫЕ БАРЬЕРОМ:

1 — ПРОСВЕТ КАПИЛЛЯРА И В НЕМ:

1А — ЭРИТРОЦИТ;

2 — ПОЛОСТЬ КАПСУЛЫ.

КОМПОНЕНТЫ БАРЬЕРА

3 — ЭНДОТЕЛИОЦИТ, ИМЕЮЩИЙ ФЕНЕСТРЫ И
3А — ПОРЫ;

4 — ТРЕХСЛОЙНАЯ БАЗАЛЬНАЯ МЕМБРАНА;

5 — ПОДОЦИТЫ. ИМЕЮТ:

5А — ВЫСТУПАЮЩИЕ ЯДРОСОДЕРЖАЩИЕ
ЧАСТИ.

5Б — ЦИТОТРАБЕКУЛЫ: ДЛИННЫЕ ОТРОСТКИ,

5В — ЦИТОПОДИИ: КОРОТКИЕ ОТРОСТКИ,
ОТХОДЯЩИЕ ОТ ЦИТОТРАБЕКУЛ И
КОНТАКТИРУЮЩИЕ С БАЗАЛЬНОЙ
МЕМБРАНОЙ.

МЕЖДУ ЦИТОПОДИЯМИ:

5Г — УЗКИЕ ФИЛЬТРАЦИОННЫЕ ЩЕЛИ,

5Д — ФИЛЬТРАЦИОННАЯ ДИАФРАГМА С
ПОРАМИ.

ПОЧЕЧНОЕ ТЕЛЬЦЕ

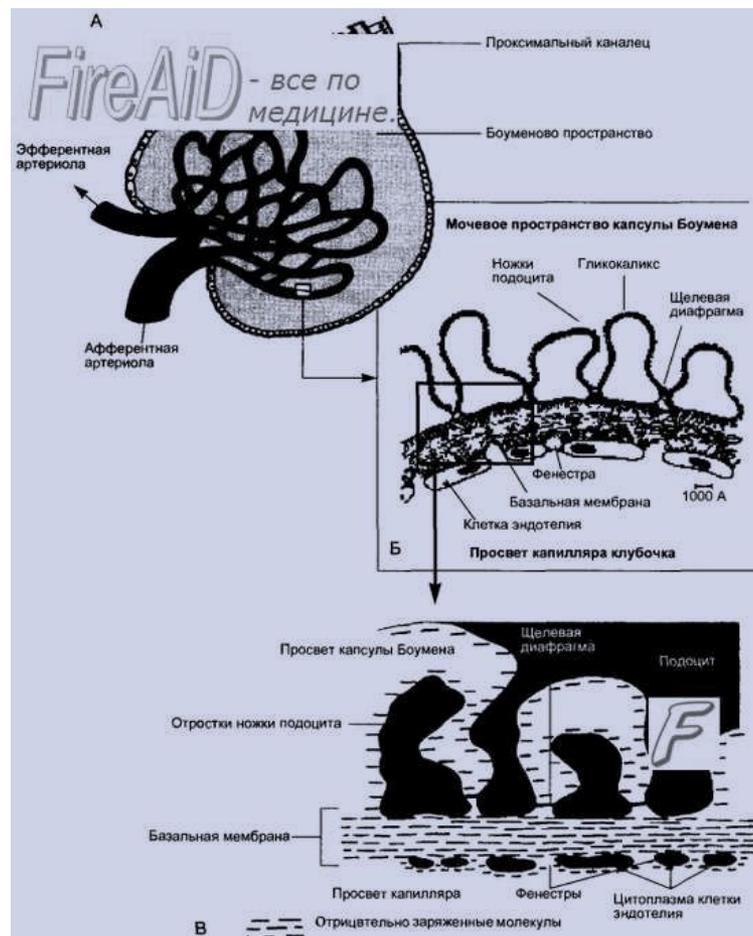
Схема строения клубочка.

А — схематическое изображение клубочка в целом,

Б — фрагмент трехслойного фильтрационного барьера,

В — увеличенный участок фильтрационного барьера. Отчетливо выявляются три слоя барьера: эндотелий капилляра клубочка, базальная мембрана и клетки висцерального листка капсулы Боумена—Шумлянского (подоциты).

Фильтрация воды с растворенными в ней веществами происходит из плазмы крови капилляра клубочка через фенестры эндотелия, поры базальной мембраны и щелевые диафрагмы между ножками подоцитов. Все эти структуры фильтрационного барьера имеют отрицательный заряд.



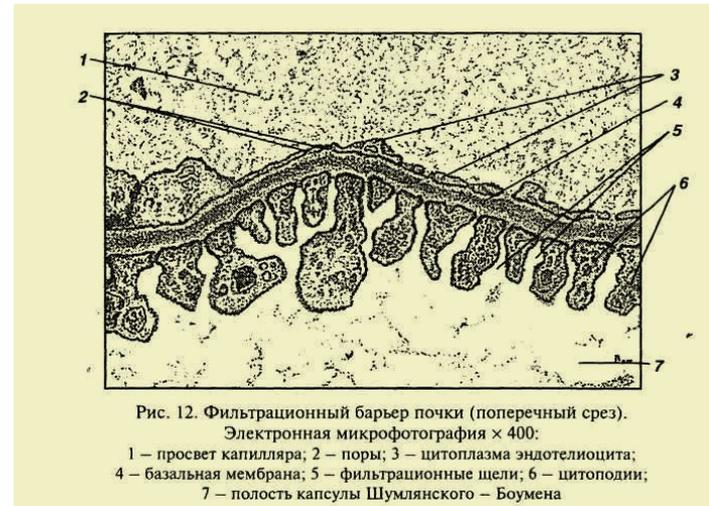


Рис. 12. Фильтрационный барьер почки (поперечный срез).
Электронная микрофотография $\times 400$:
1 – просвет капилляра; 2 – поры; 3 – цитоплазма эндотелиоцита;
4 – базальная мембрана; 5 – фильтрационные щели; 6 – цитоподии;
7 – полость капсулы Шумлянского – Боумена

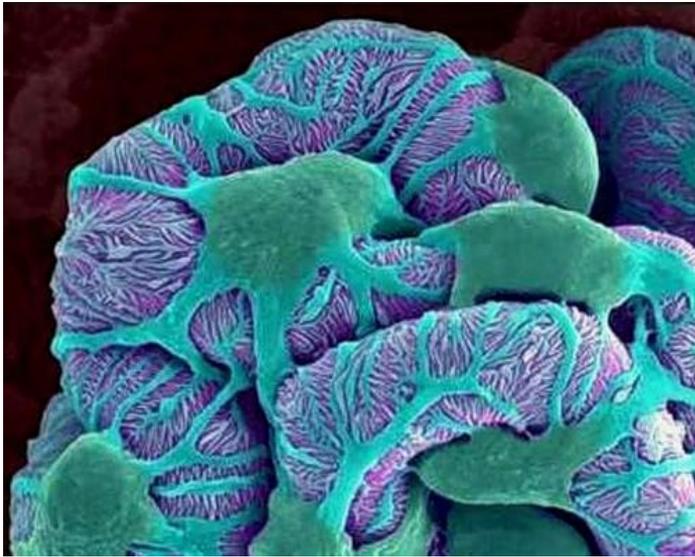


СХЕМА. СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ЕДИНИЦЫ ПОЧКИ И ЕЁ КРОВЕНОСНЫЕ СОСУДЫ

Схема состоит из трех частей и отображает очень упрощённое представление о структурно-функциональных единицах почки и её кровеносных сосудах.

На левой трети схемы показаны отдельно три разных нефрона без кровеносных сосудов. Проксимальные части нефронов на схеме окрашены жёлтым цветом. Дистальные части нефронов на схеме окрашены коричневым цветом.

На центральной части схемы показаны отдельно от нефронов кровеносные сосуды почки. Артериальные части кровеносных сетей окрашены красным цветом. Венозные части кровеносных сетей окрашены голубым цветом. Отдельно выделены первичные (гломерулярные) капиллярные сети почечных телец и вторичные (перитубулярные) капиллярные сети канальцев нефронов. Перитубулярные капиллярные сети коркового вещества почки образованы короткими кровеносными сосудами, которые являются продолжением гломерулярных капиллярных сетей нефронов, расположенных в наружном (внешнем) слое коркового вещества почки и в среднем слое коркового вещества почки. Гломерулярные капиллярные сети почечных телец юкстамедуллярных нефронов продолжают короткими и длинными нисходящими прямыми сосудами. Короткие прямые сосуды образуют перитубулярные капиллярные сети, подобные перитубулярным сетям наружного слоя коркового вещества почки. Длинные прямые сосуды образуют перитубулярные капиллярные сети внешнего мозгового вещества почки.

На правой трети схемы левая и средняя трети схемы совмещены воедино.

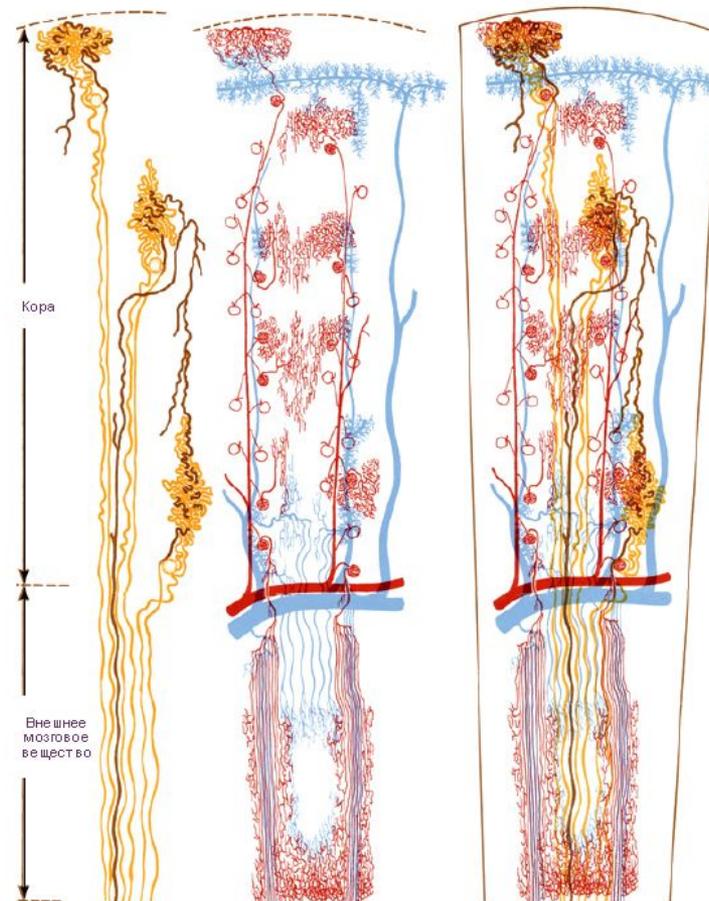


Схема. Взаимоотношения гемакпилляров, мочевых канальцев и кластеров собирательных трубочек во внутреннем мозговом веществе почки. Трёхмерная компьютерная реконструкция на основе изображений последовательных сА. Кластер собирательных трубочек (тёмно-синего цвета) окружён нисходящими прямыми сосудами (красного цвета) и тонкими нисходящими коленами петли Генле (зелёного цвета) Descending thin limbs of Henle (DLH). Ни нисходящие прямые сосуды, ни тонкие нисходящие колена петли Генле не располагаются в центре кластера.

Б. Кластер собирательных трубочек (тёмно-синего цвета) взаимодействует с нисходящими прямыми сосудами (красного цвета) и тонкими нисходящими коленами петли Генле (зелёного цвета), которые располагаются как по периферии, так и в центре кластера.

В. Поперечное сечение наиболее вероятного положения кластера собирательных трубочек (тёмно-синего цвета) во взаимодействии с нисходящими прямыми сосудами (красного цвета) и тонкими нисходящими коленами петли Генле (зелёного цвета). Нисходящие прямые сосуды и тонкие нисходящие колена петли Генле диффузно распределены как в центре, так и по периферии кластера.

Г. Поперечное сечение наиболее вероятного положения тонких нисходящих колен петли Генле (лилового цвета) и нисходящих прямых сосудов (светло-голубого цвета). В открытых промежутках между ними должны были располагаться кластеры собирательных трубочек (не изображены).

ечений.

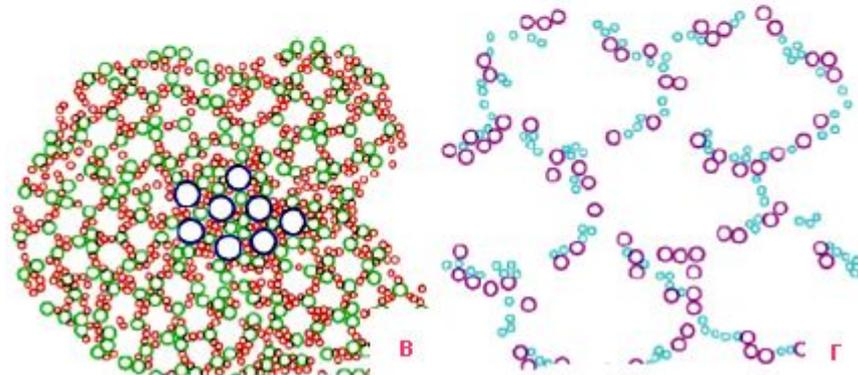
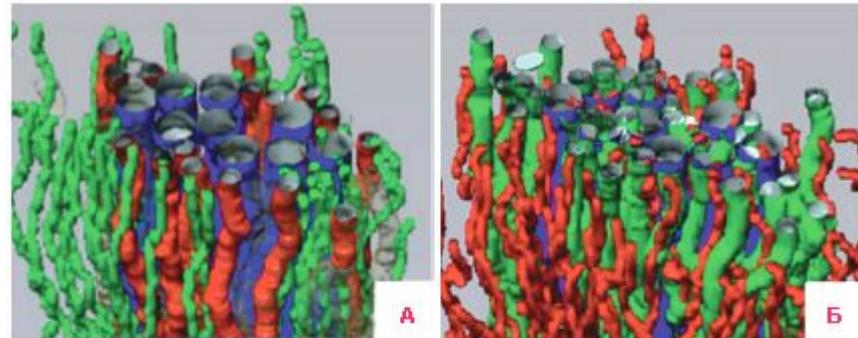
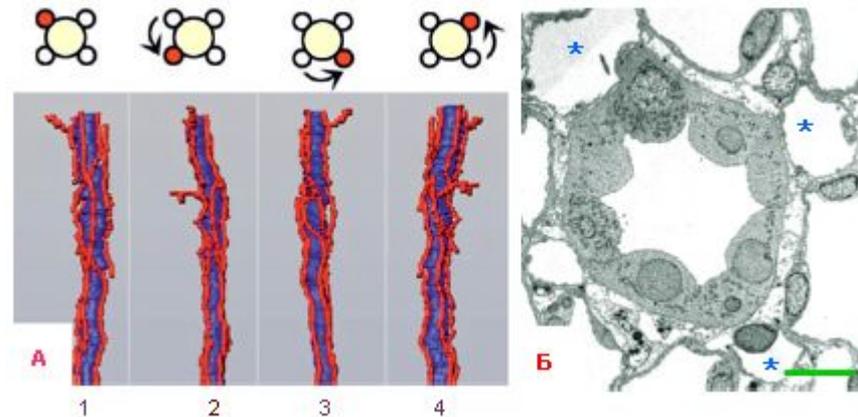


СХЕМА. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ВОСХОДЯЩИХ ПРЯМЫХ ГЕМАСОСУДОВ И СОБИРАТЕЛЬНЫХ ТРУБОЧЕК ВО ВНУТРЕННЕМ МОЗГОВОМ ВЕЩЕСТВЕ ПОЧКИ.

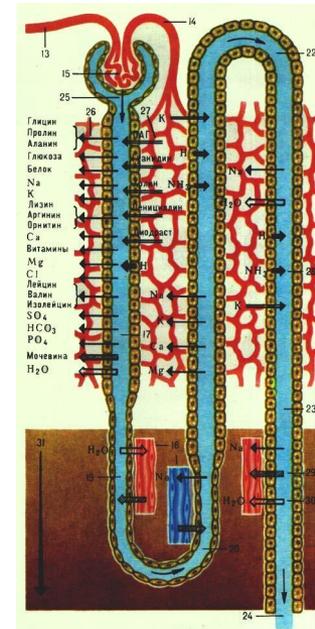
А. 1 - Четыре восходящих прямых сосуда (красного цвета) окружают одну собирательную трубочку (тёмно-синего цвета) во внутреннем мозговом веществе почки. 1, 2, 3, 4 - последовательное вращение объекта на 45°. Выше показаны четыре соответствующие проекции (поперечные сечения). Полость собирательной трубочки желтого цвета.

Б. Микрография (трансмиссионный электронный микроскоп) собирательной трубочки (поперечное сечение) внутреннего мозгового вещества почки, окружённая четырьмя восходящими прямыми гемасосудами (помечены звёздочками синего цвета), расположенными по наружной границе собирательной трубочки. Длина горизонтальной метки зеленого цвета равна 1 мкм.



Основные процессы мочеобразования в нефроне:

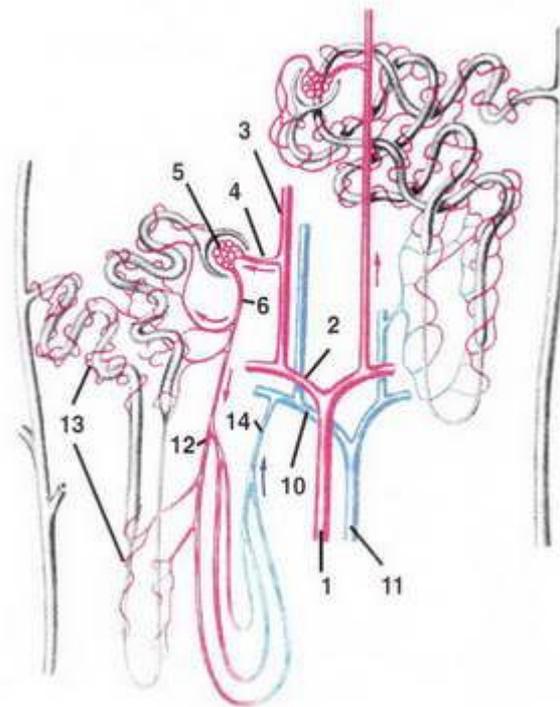
13 — приносящая артериола; 14 — выносящая артериола; 15 — почечный клубочек; 16 — прямые артерии и вены; 17 — проксимальный извитой каналец; 19 — тонкий нисходящий отдел петли Генле 20 — тонкий восходящий отдел петли Генле; 22 — дистальный извитой каналец; 23 — собирательная трубка; 24 — выводной проток; 25 — направление движения жидкости по каналцу. Тонкая черная стрелка (26) обозначает реабсорбцию вещества из просвета каналца в кровь; двойная стрелка (27) — секрецию вещества в просвет каналца из околоканальцевой жидкости; толстая короткая чёрная стрелка (28) — секрецию вещества из клетки в просвет каналца; заштрихованная стрелка (29) — диффузию вещества из крови в просвет каналца и из просвета каналца в кровь; полая стрелка (30) — всасывание воды по осмотическому градиенту; длинная чёрная утолщающаяся стрелка (31) — увеличение осмотической концентрации в мозговом веществе почки (нарастание интенсивности окраски).



б) Последовательность кровотока (внизу)

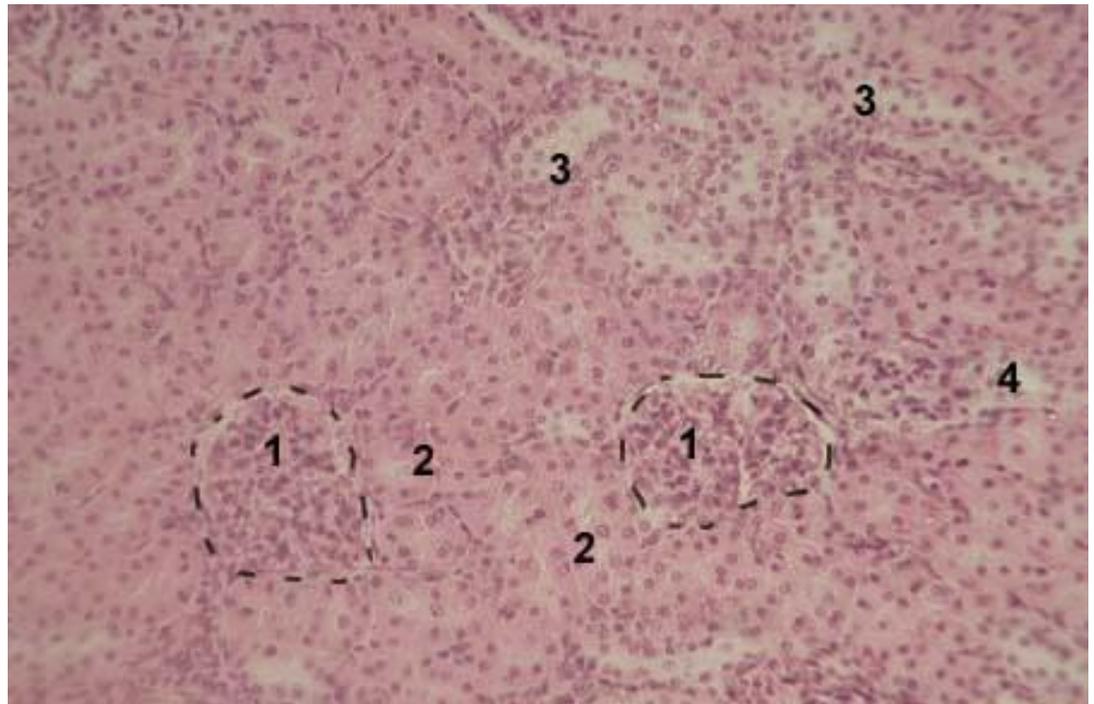
В данной системе — две особенности.

- 1) Выносящая артериола — достаточно широка. Поэтому давление в капиллярах клубочков не очень велико, и большая часть крови проходит через них, не фильтруясь. (Функция шунта).**
- 2) Из-за протяженности петли Генле, имеется длинная сосудистая петля с участием дополнительных сосудов — прямых артериолы и венулы.**



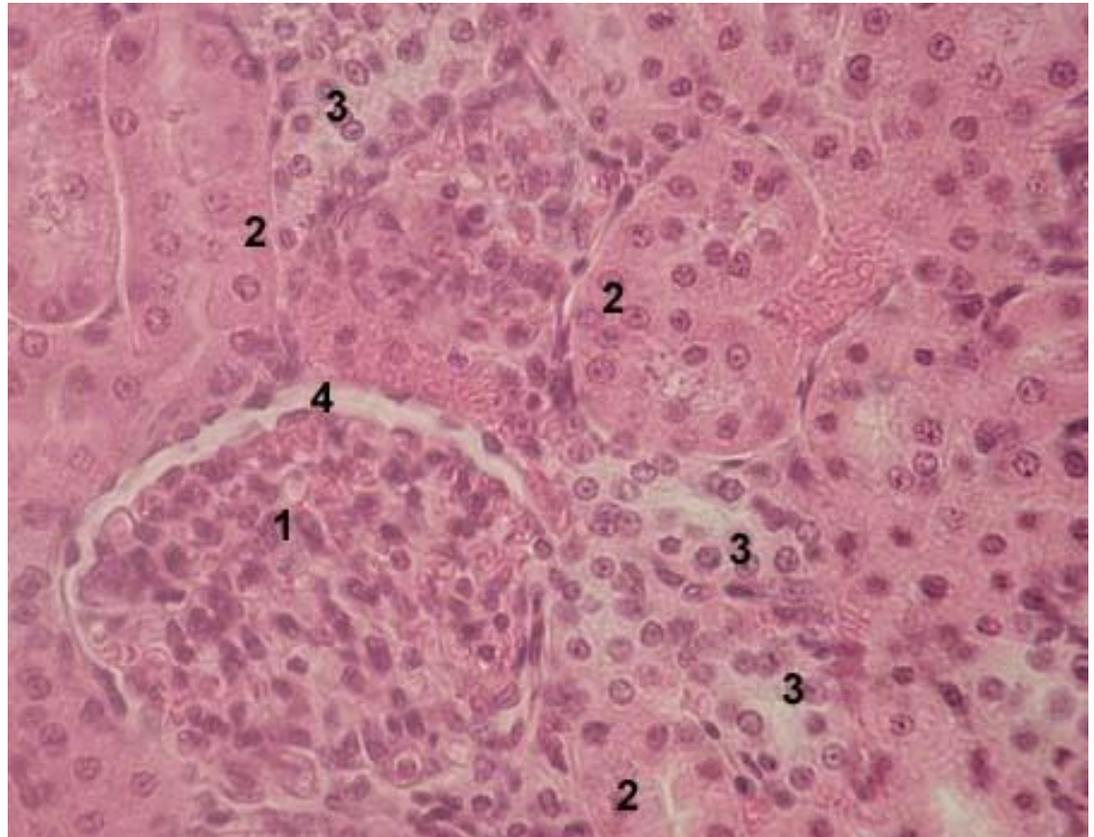
ПОЧКА КОРКОВОЕ ВЕЩЕСТВО

- 1 - почечное тельце
- 2 - проксимальные извитые канальцы
- 3 - дистальные извитые канальцы
- 4 - собирательная трубочка



ПОЧКА КОРКОВОЕ ВЕЩЕСТВО

- 1 - почечное тельце
- 2 - проксимальные извитые канальцы
- 3 - дистальные извитые канальцы
- 4 - полость капсулы



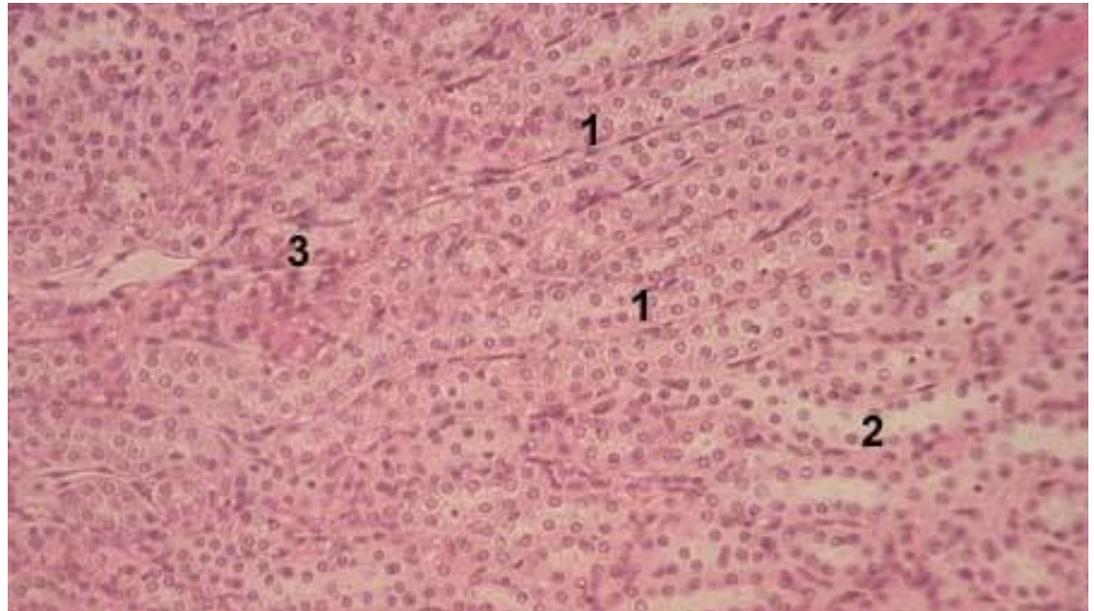
ПОЧКА МОЗГОВОЕ ВЕЩЕСТВО

**1 - восходящий отдел петли
нефрона**

**(дистальный прямой
каналец)**

**2 - нисходящий отдел
петли нефрона (тонкий
каналец)**

3 - собирательная трубочка



ПОЧКА МОЗГОВОЕ ВЕЩЕСТВО

- 1 - ВОСХОДЯЩИЙ ОТДЕЛ ПЕТЛИ НЕФРОНА
(ДИСТАЛЬНЫЙ ПРЯМОЙ КАНАЛЕЦ)**
- 2 - ИНТЕРСТИЦИАЛЬНАЯ СОЕДИНИТЕЛЬНАЯ ТКАНЬ**

- 1 - ВОСХОДЯЩИЙ ОТДЕЛ ПЕТЛИ НЕФРОНА
(ДИСТАЛЬНЫЙ ПРЯМОЙ КАНАЛЕЦ)**
- 2 - ИНТЕРСТИЦИАЛЬНАЯ СОЕДИНИТЕЛЬНАЯ
ТКАНЬ**

