

**Человек подобен дроби,
~~числитель ее то, что он~~
есть,**

**а знаменатель то, что он о
себе думает.**

**Чем больше знаменатель,
тем меньше дробь.**

Лев Николаевич Толстой.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В.Ф.Войно-Ясенецкого" Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра анатомии и гистологии человека

Тема: Мочевыделительная система.

Почка: источники развития, строение, функции. Нефрон: составные компоненты, разновидности, строение, локализация.

Кровоснабжение почки. Фазы мочеобразования. Эндокринный аппарат почки. Мочеточник и мочевой пузырь: строение, тканевой состав и источники развития оболочек.

Лекция № 15 для студентов 2 курса,
обучающихся по специальностям 31.05.01 - Лечебное дело;
31.05.02 - Педиатрия ;
31.05.03 - Стоматология

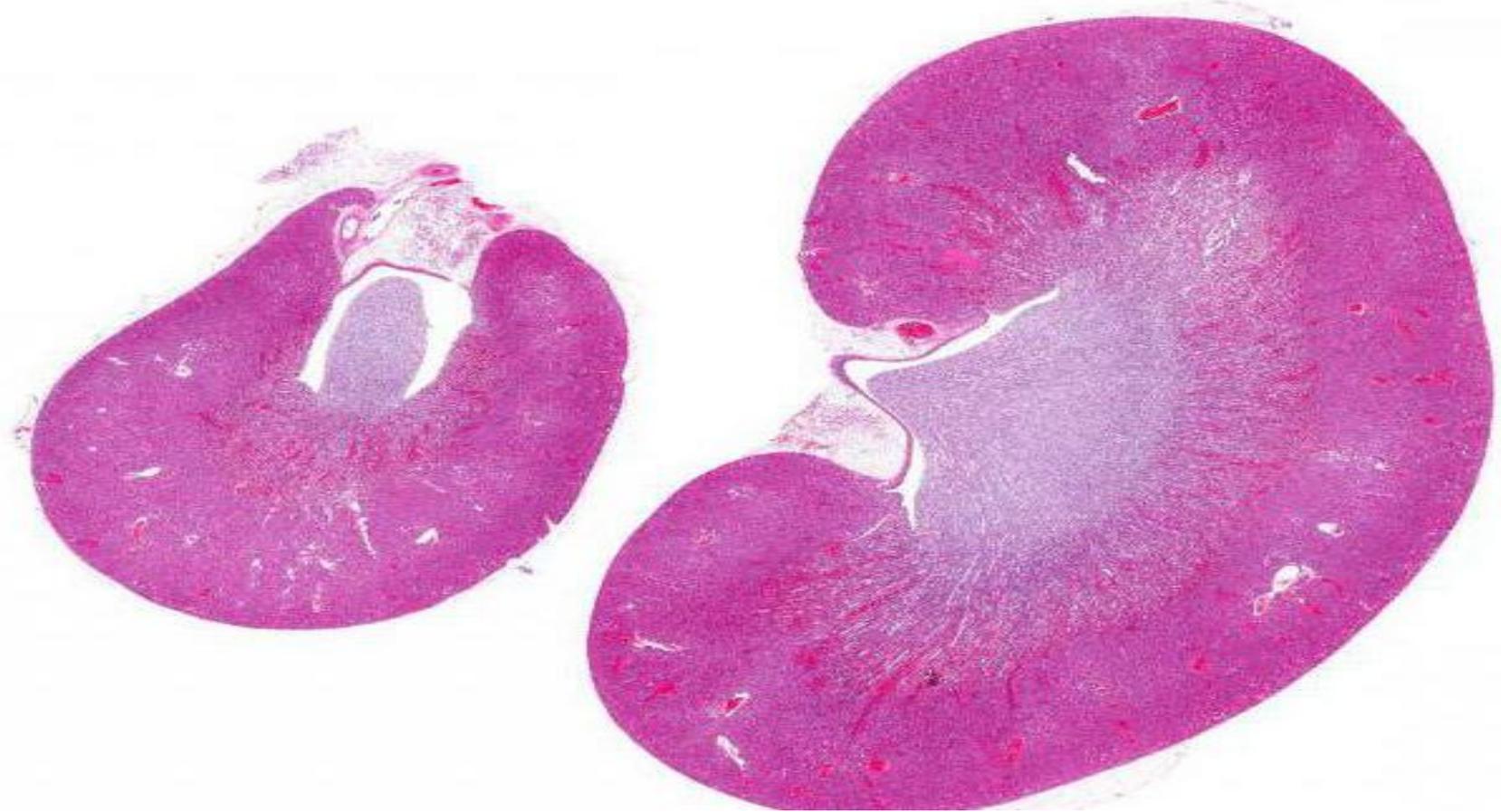
Лектор: к.б.н., доцент Шеломенцева О.В.
Красноярск, 2020

План лекции:

- 1. Актуальность темы.**
- 2. Морфофункциональная характеристика мочевыделительной системы. Источники и стадии развития.**
- 3. Морфофункциональная характеристика почки.**
- 4. Морфофункциональная характеристика нефрона, разновидности, их локализация.**
- 5. Кровоснабжение и фазы мочеобразования.**
- 6. Эндокринный аппарат почки**
- 7. Морфофункциональная характеристика мочеточника и мочевого пузыря. Источники развития.**
- 8. Выводы**

Актуальность

- ◎ **С целью правильной диагностики и успешного лечения заболеваний органов мочевыделительной системы в нефрологии и урологии широко используют методы лабораторного анализа, клинических проб и прижизненного взятия материала из органов для гистологического исследования. Все они основаны на знаниях гистофизиологии здоровых органов мочевыделительной системы.**



гистология - это самый достоверный способ выявления всех патологий почек. С помощью образцов ткани можно установить точный диагноз и выявить степень тяжести заболевания. Благодаря такому методу специалист сможет подобрать наиболее эффективное лечение и предупредить все возможные осложнения.

Мочевыделительная система

Почки

Почечные

чашечки

Мочеточники

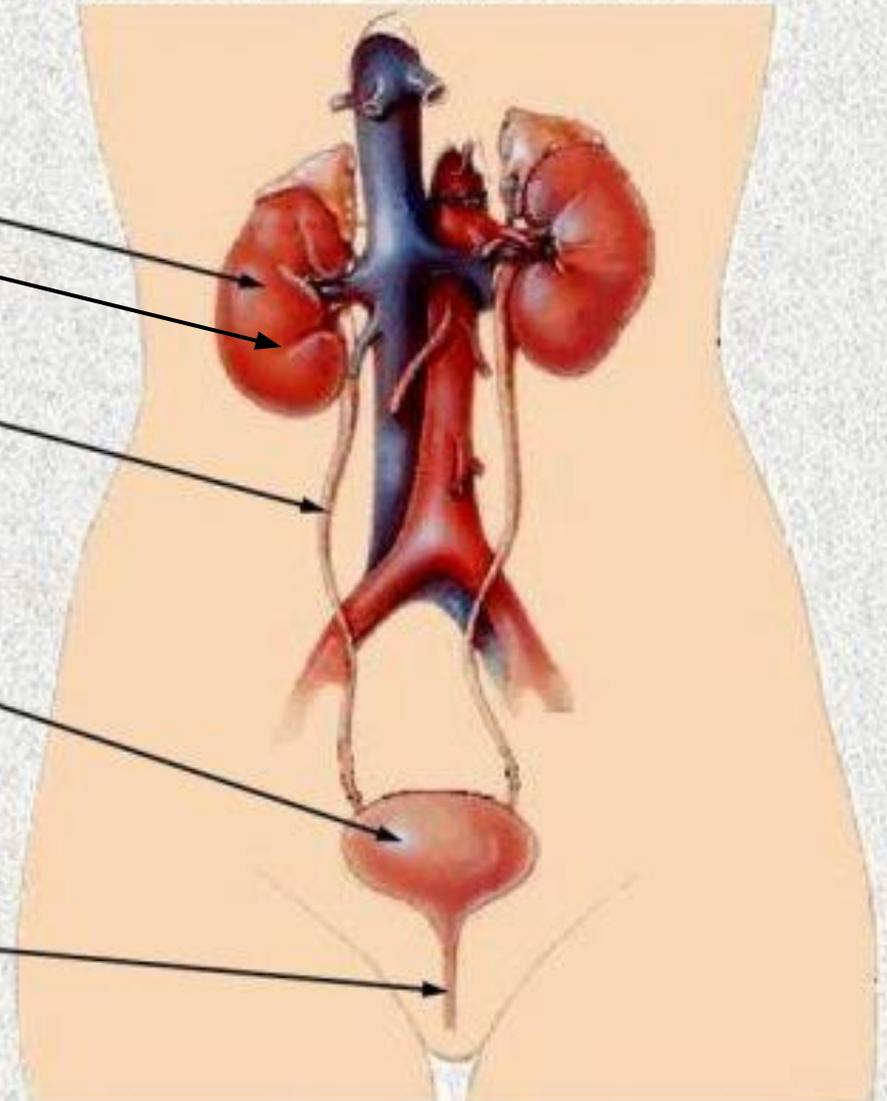
Лоханки



Мочевой пузырь



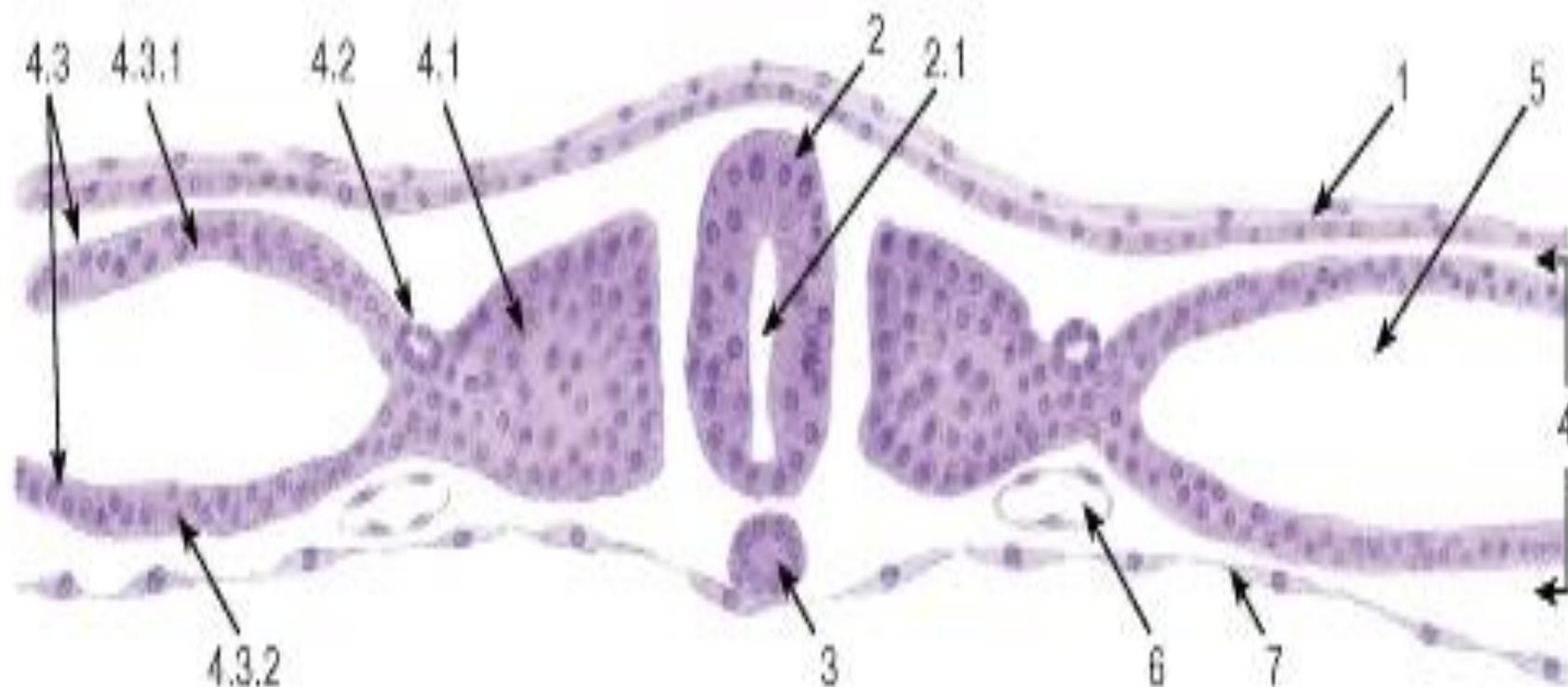
**Мочеиспускательный
канал**



Функции почек

- 1. Удаление из организма продуктов метаболизма, ядовитых и лекарственных веществ;**
- 2. Поддержание ионного , осмотического давления и рН крови;**
- 3. Эндокринная (почки относятся к периферическим органам эндокринной системы).**

Зародыш на этапе обособления и дифференцировки зачатков, стадия сегментации мезодермы



Развитие органов выделения

ПРОНЕФРОС

МЕЗОНЕФРОС

МЕТАНЕФРОС

Пронефридий

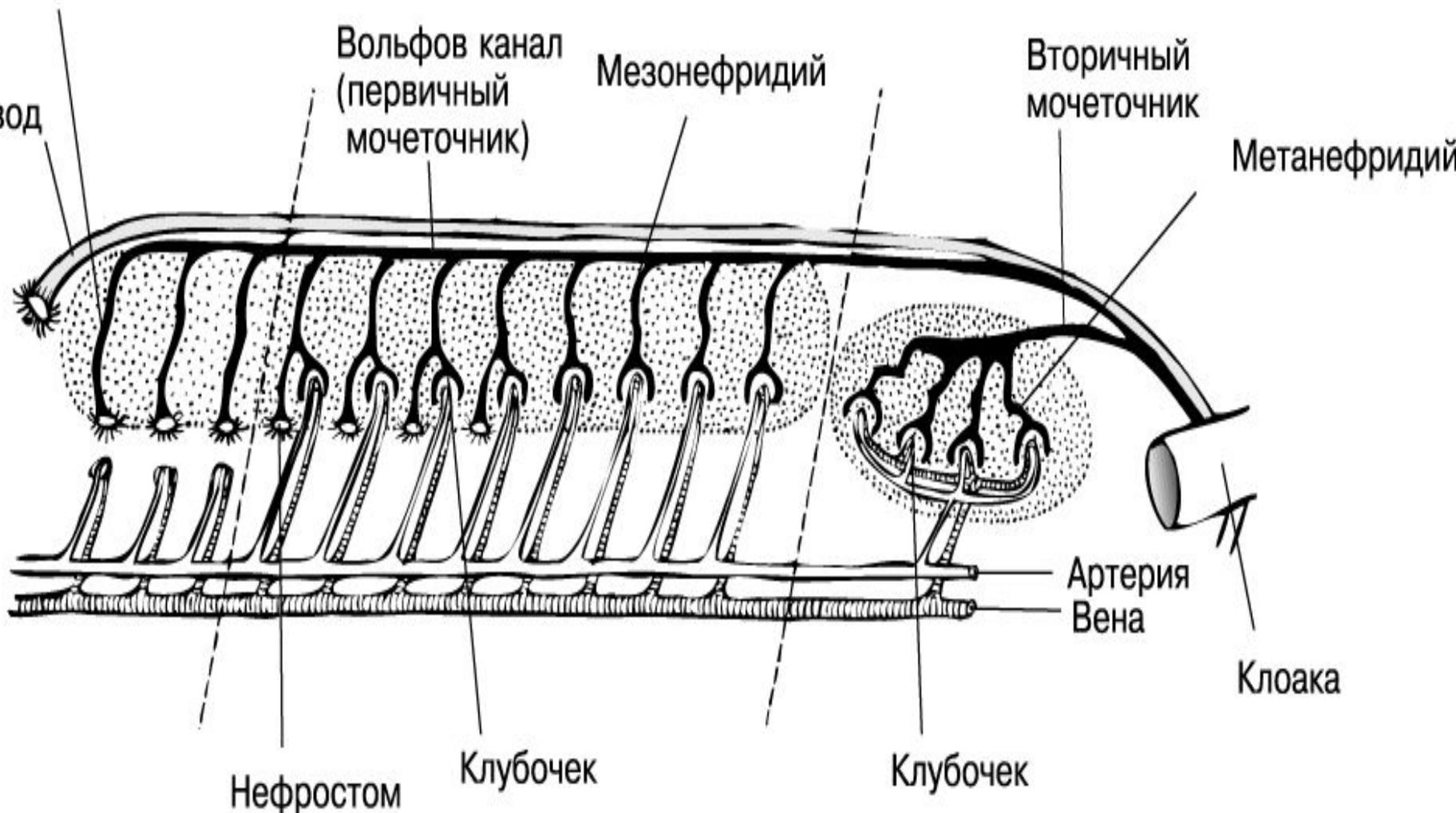
Яйцевод

Вольфов канал
(первичный
мочеточник)

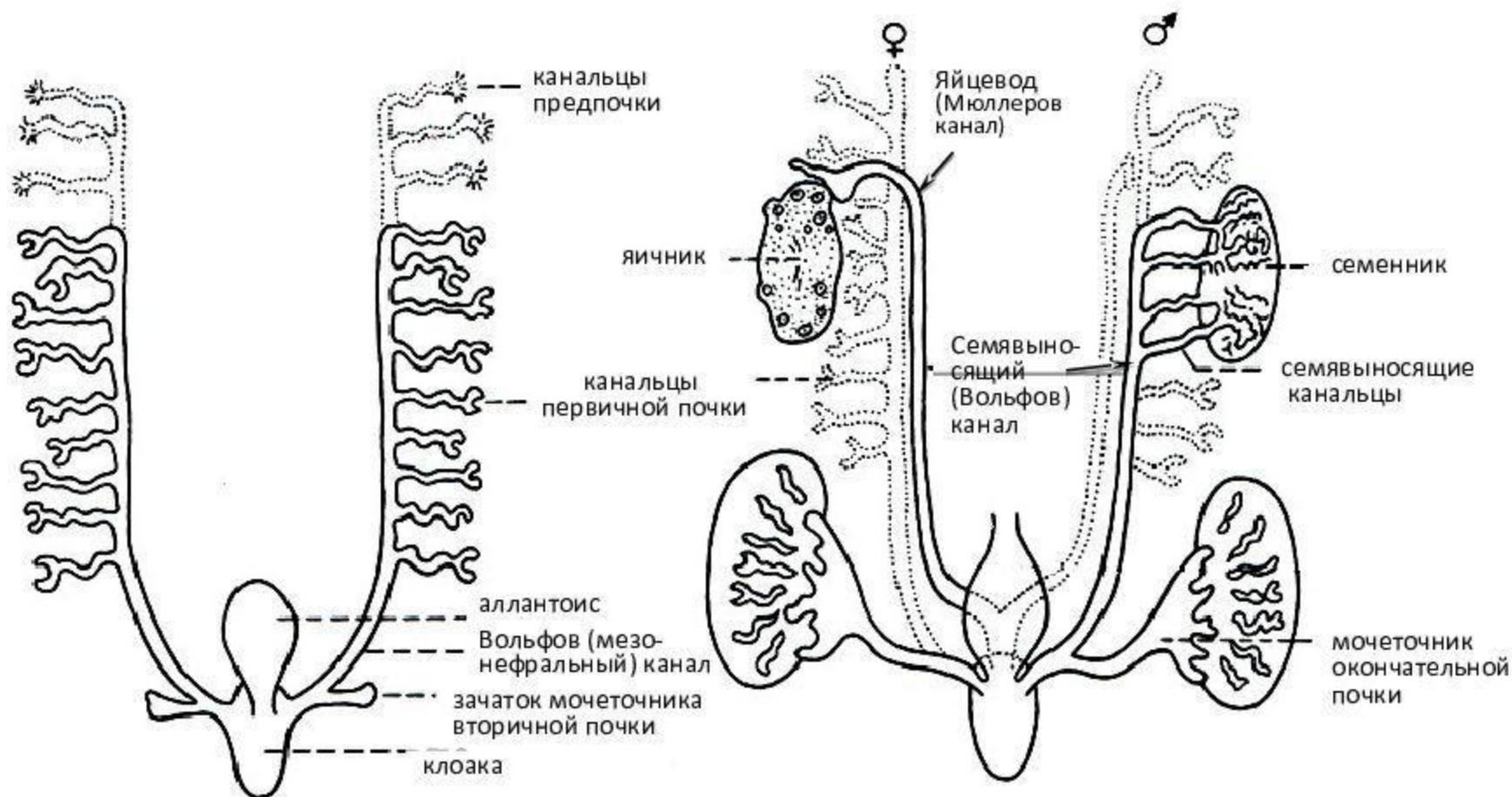
Мезонефридий

Вторичный
мочеточник

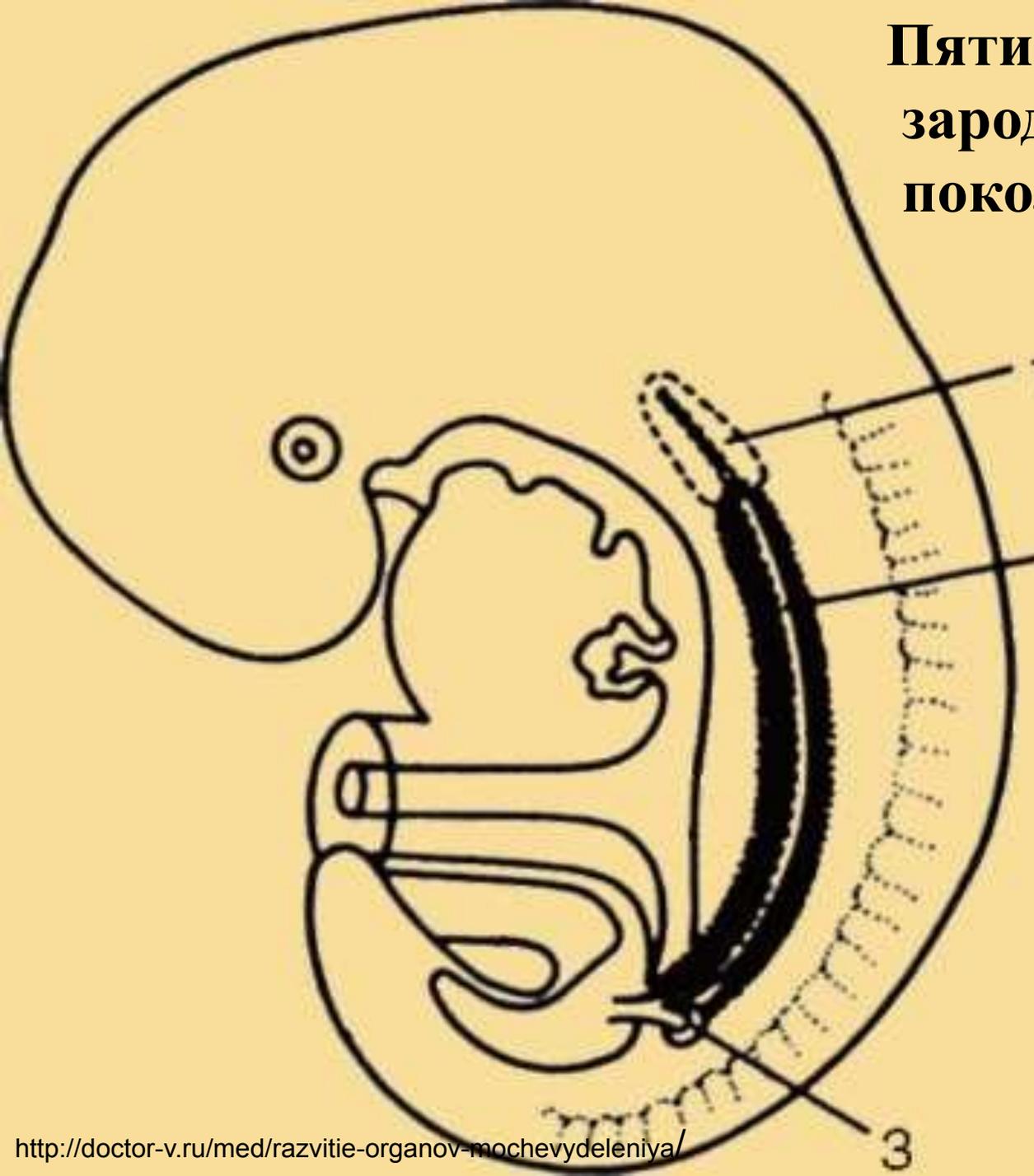
Метанефридий



РАЗВИТИЕ ПОЧЕК

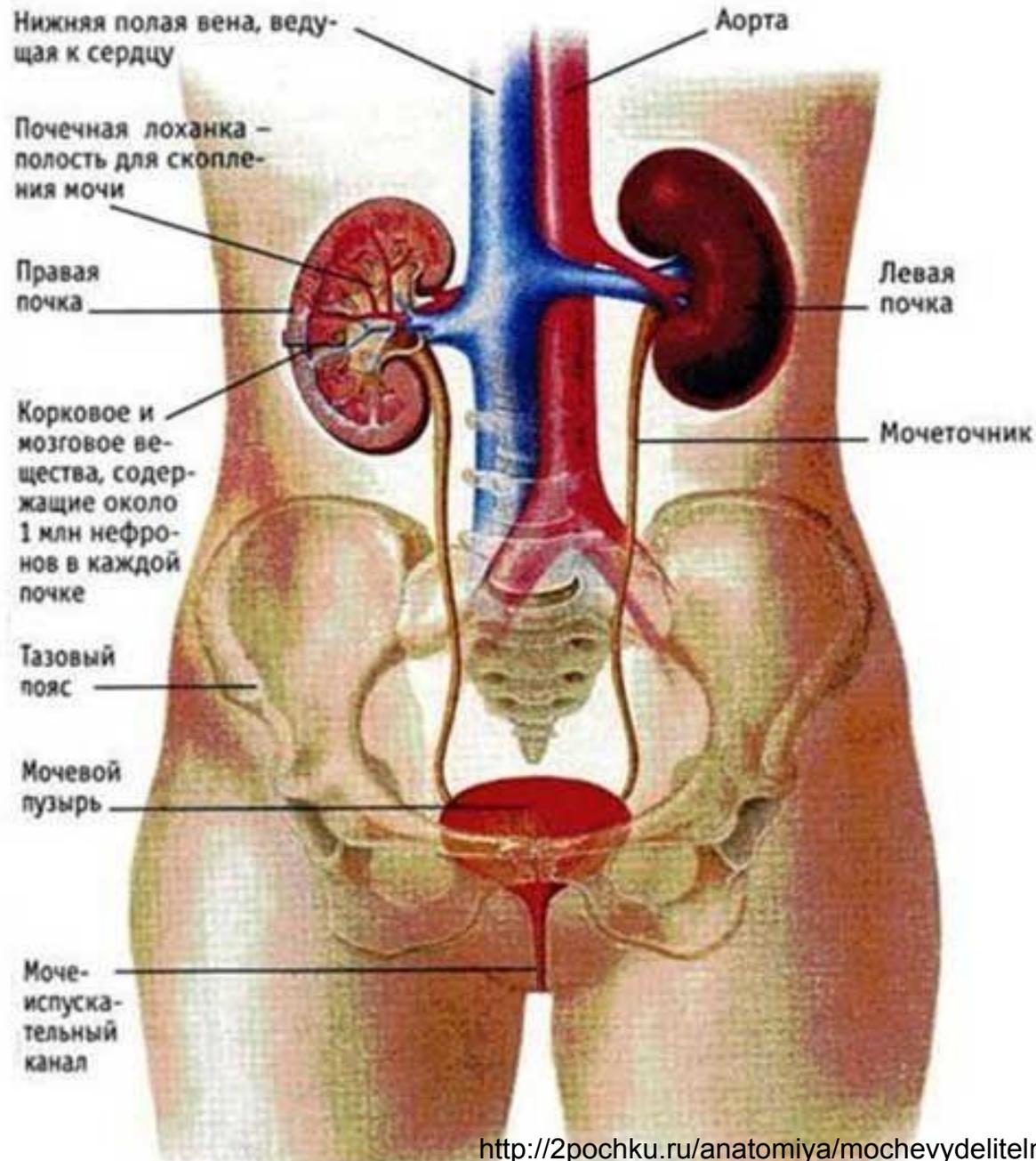


Пятинедельный зародыш с тремя поколениями почек

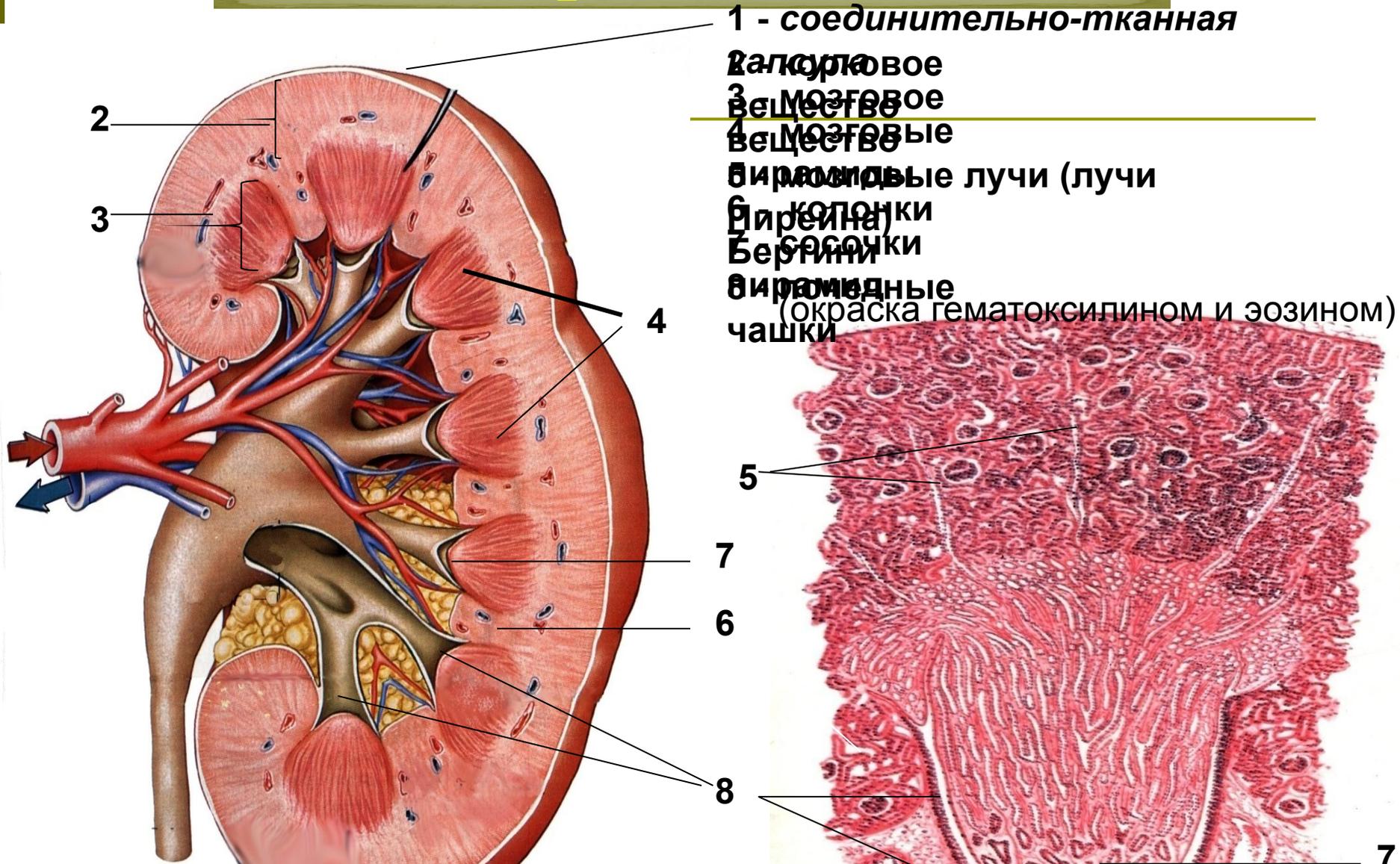


- 1 — предпочка (пронефрос);
- 2 — первичная почка (мезонефрос);
- 3 — вторичная почка (метанефрос);

ПОЧКИ

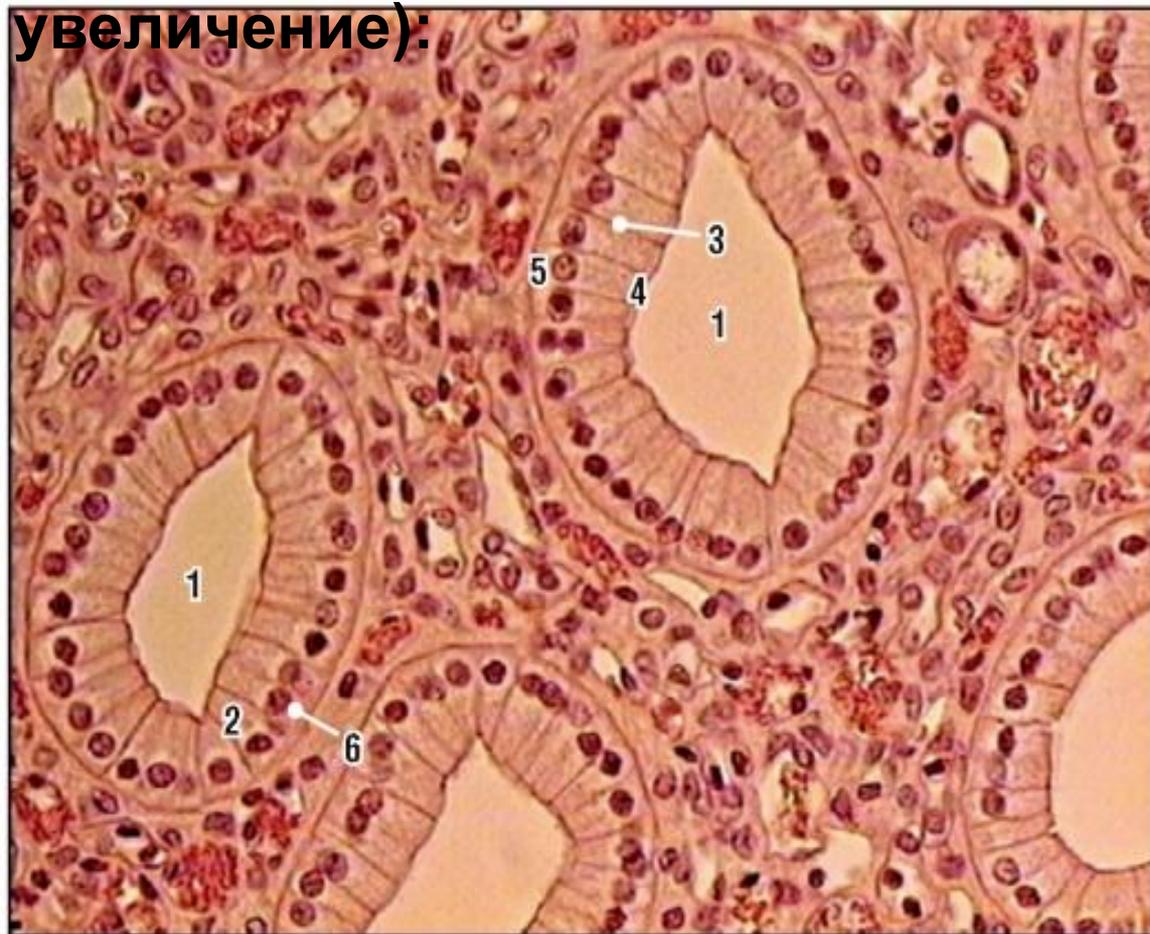


Срез почки



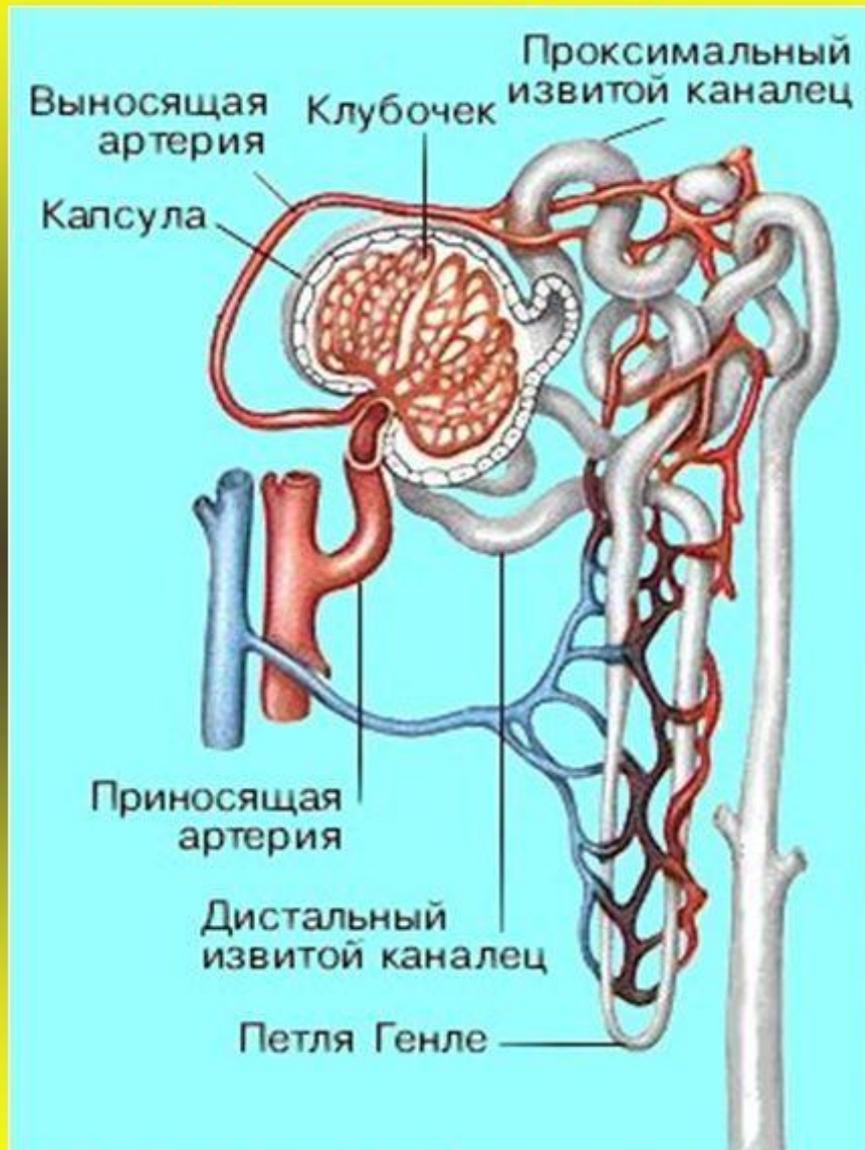
Микроскопическое строение почки

Цилиндрическая форма клеток канальцев почки
(окраска гематоксилином и эозином, большое
увеличение):



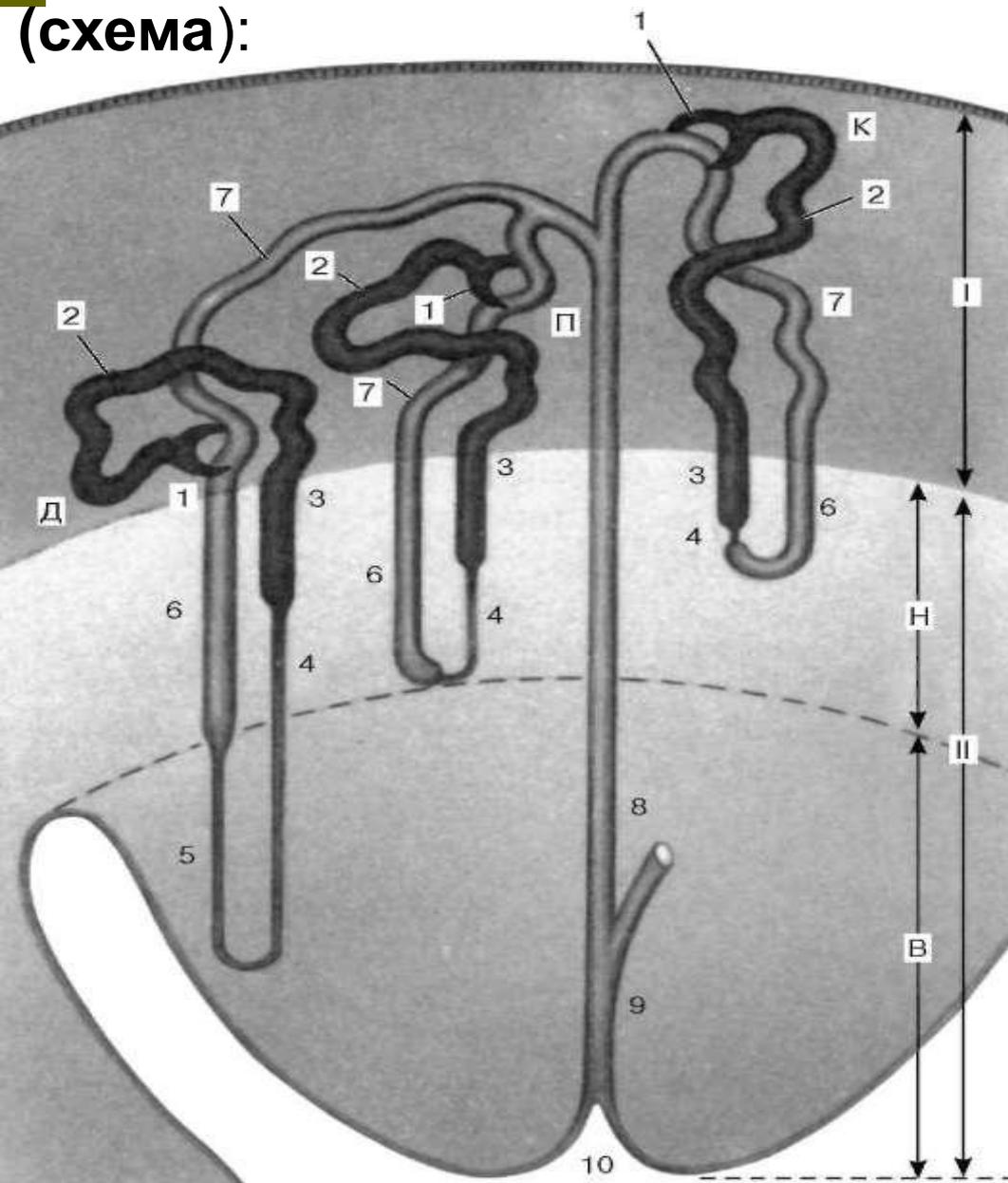
- 1 - просвет канальца;
- 2 - цилиндрическая форма клеток;
- 3 - клеточные границы;
- 4 - апикальный полюс клетки;
- 5 - базальный полюс;
- 6 - ядро клетки

Строение и функции мочевыделительной системы



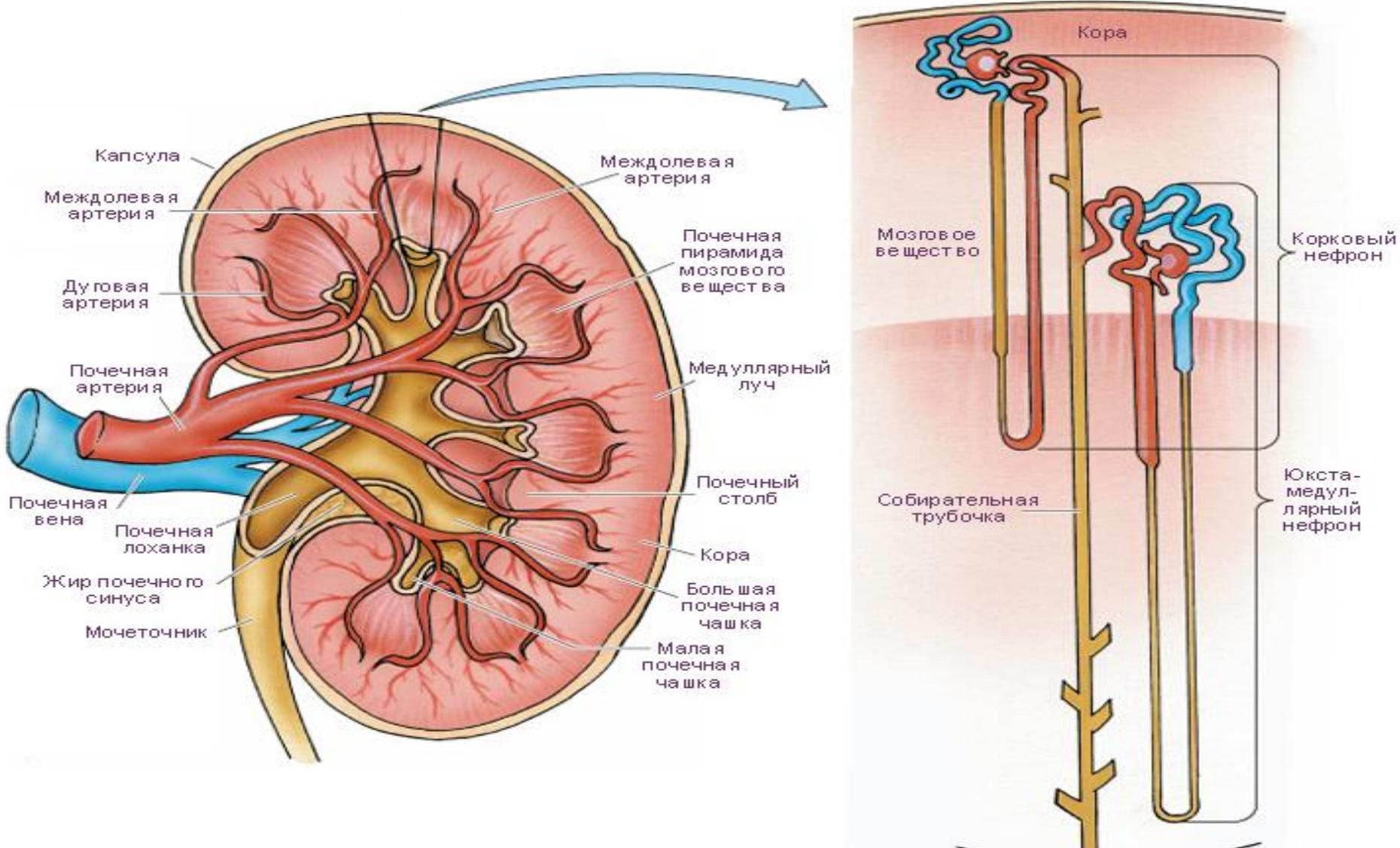
Структурно-функциональная единица почки - **нефрон**

Различные типы нефронов (схема):

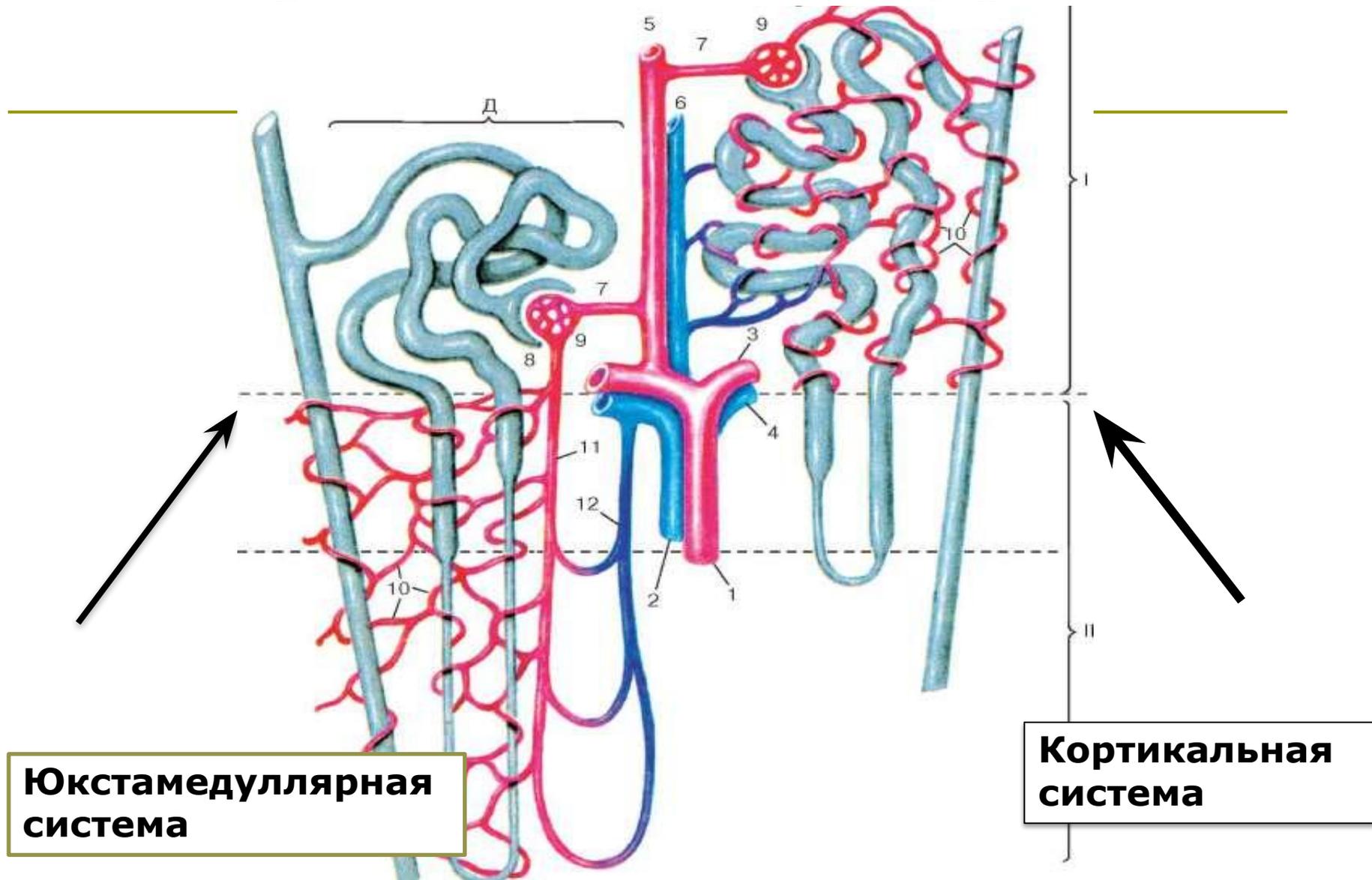


- I - корковое вещество;
- II - мозговое вещество;
- Н - наружная зона;
- В - внутренняя зона;
- Д - длинный (юкстамедуллярный) нефрон;
- П - промежуточный нефрон;
- К - короткий нефрон.
- 1 - капсула клубочка;
- 2 - извитой и проксимальный канальцы;
- 3 - проксимальный прямой каналец;
- 4 - нисходящий сегмент тонкого канальца;
- 5 - восходящий сегмент тонкого канальца;
- 6 - прямой дистальный каналец;
- 7 - извитой дистальный каналец;
- 8 - собирательная трубочка;
- 9 - сосочковый канал;
- 10 - полость почечной чашки

Корковые и юкстамедуллярные нефроны



Кровоснабжение нефронов

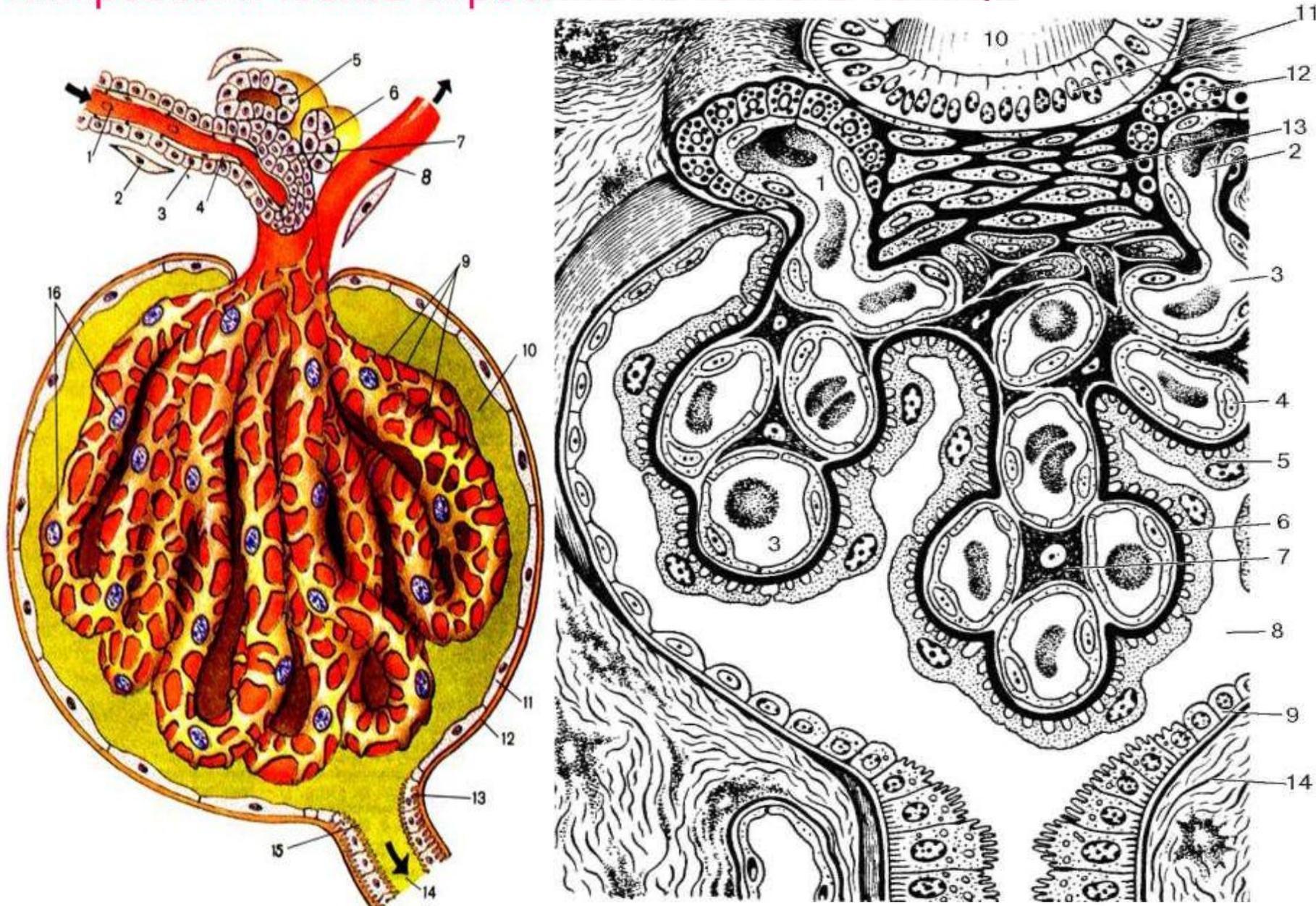


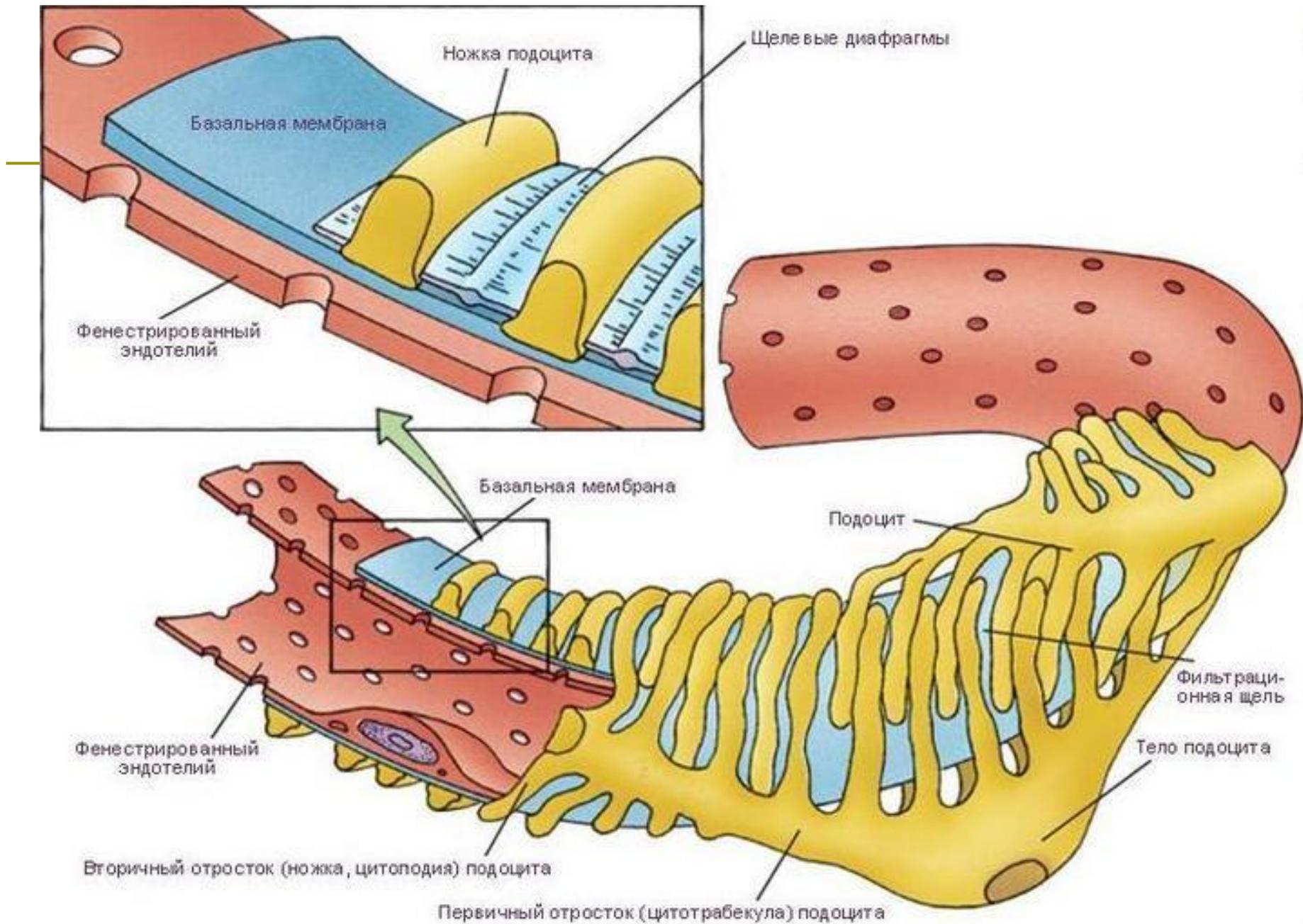
Фазы образования мочи

- *Фильтрация*

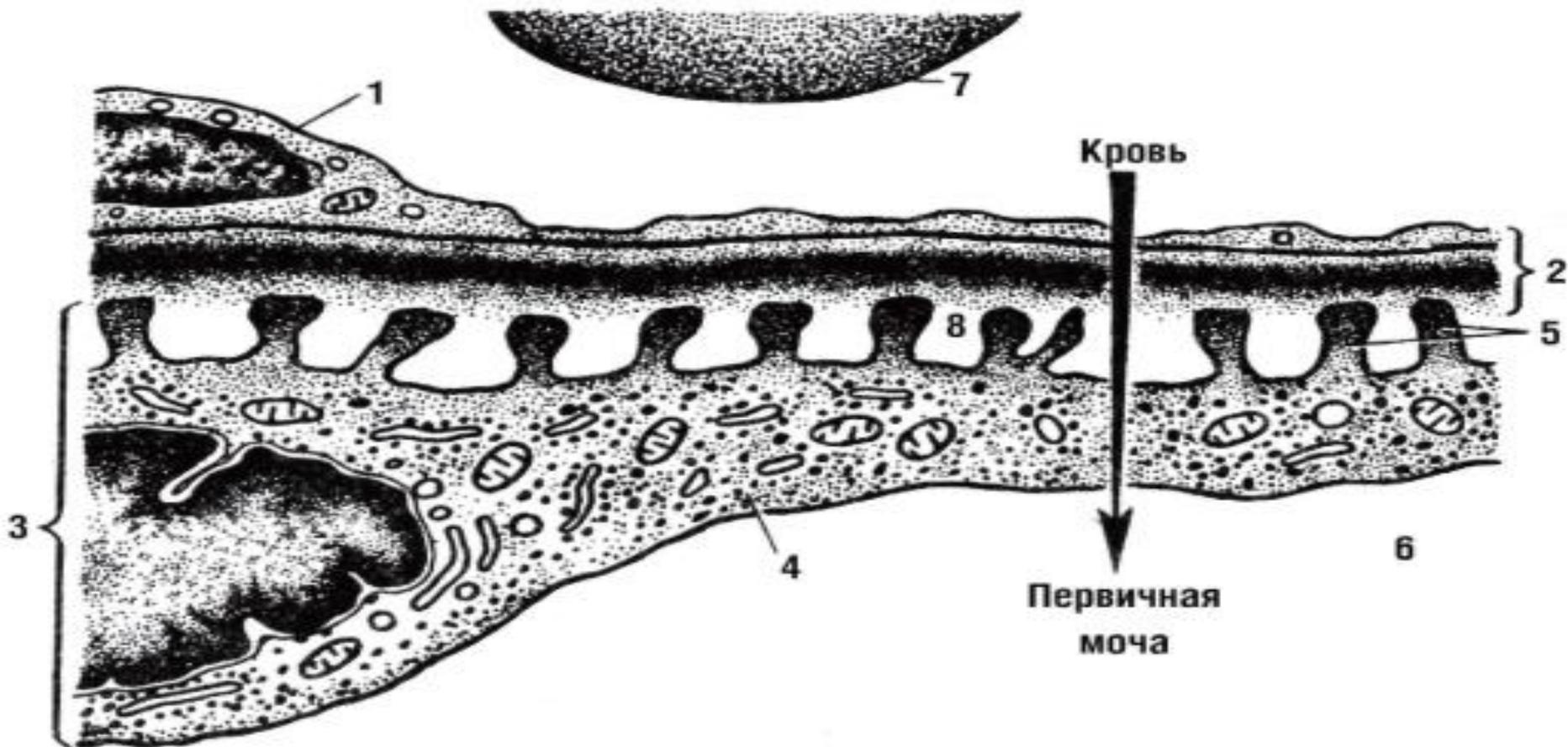
- *Реабсорбция*

Микроскопическое строение почечного тельца





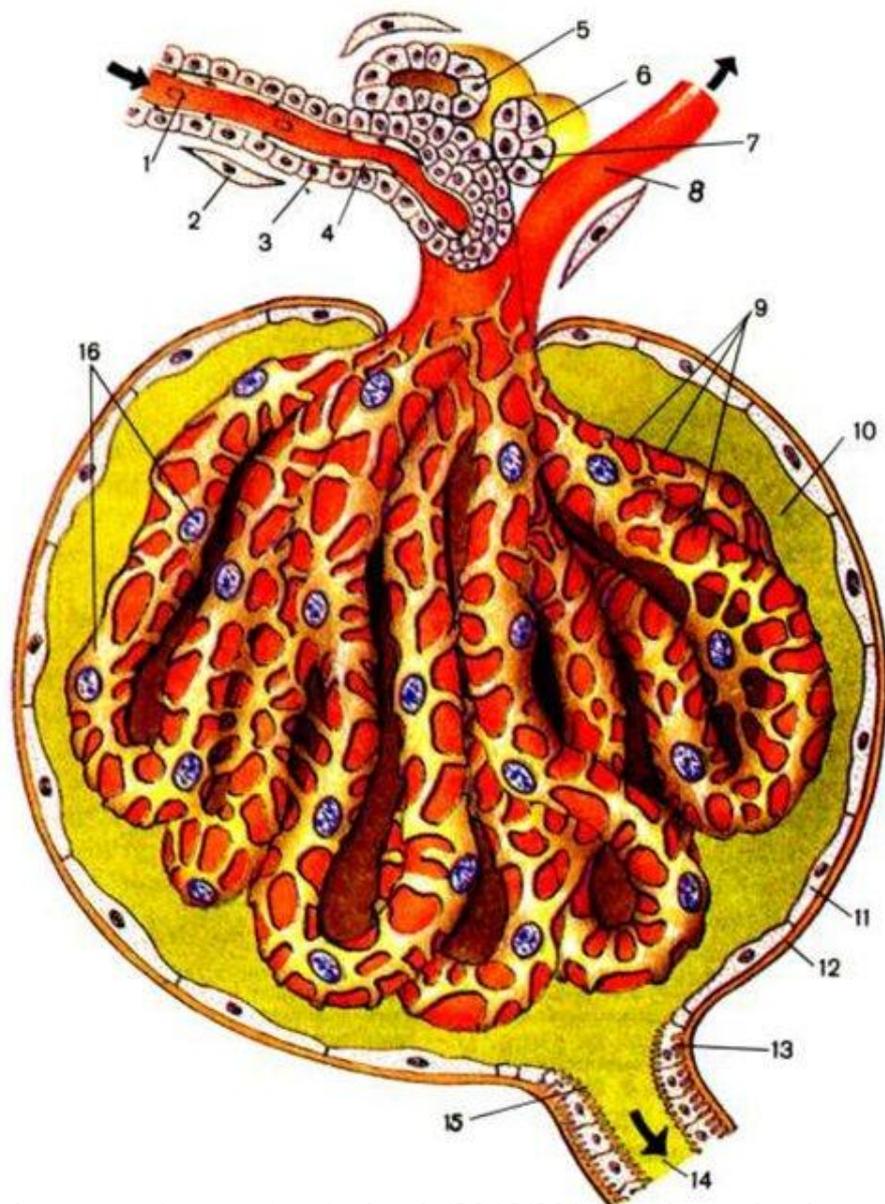
Строение фильтрационного барьера



1 – эндотелиоцит кровеносного капилляра почечного тельца;
2 – базальная трёхслойная мембрана; 3 – подоцит; 4 – цитотрабекула подоцита; 5 – цитопедикелы; 6 – щель фильтрационная; 7 – диафрагма фильтрационная; 8 – гликокаликс; 9 – полость капсулы тельца почечного; 10 – эритроцит.

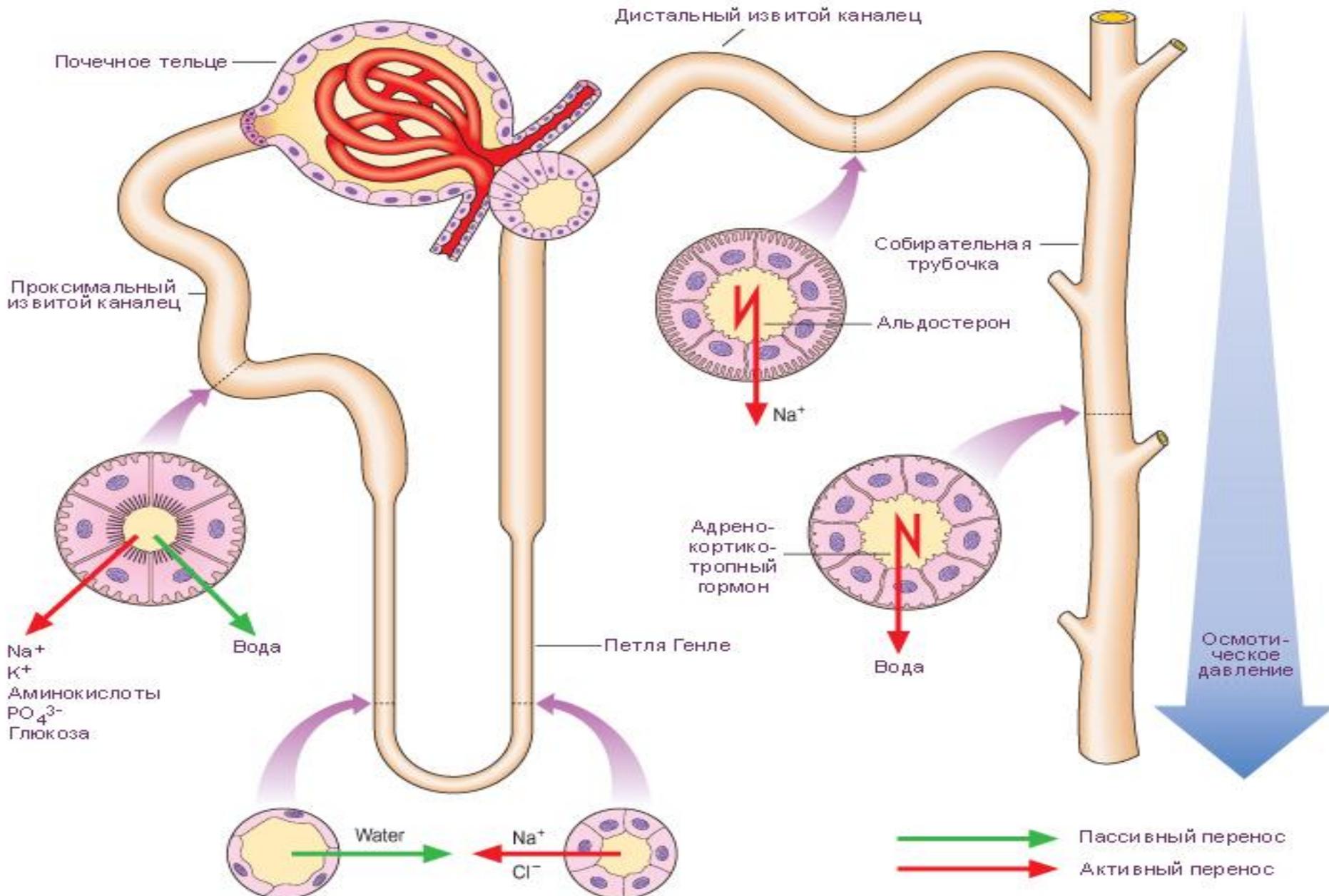
источник: <https://lecheniepochki.ru/anatomiya/pochechnyj-filtr.html>

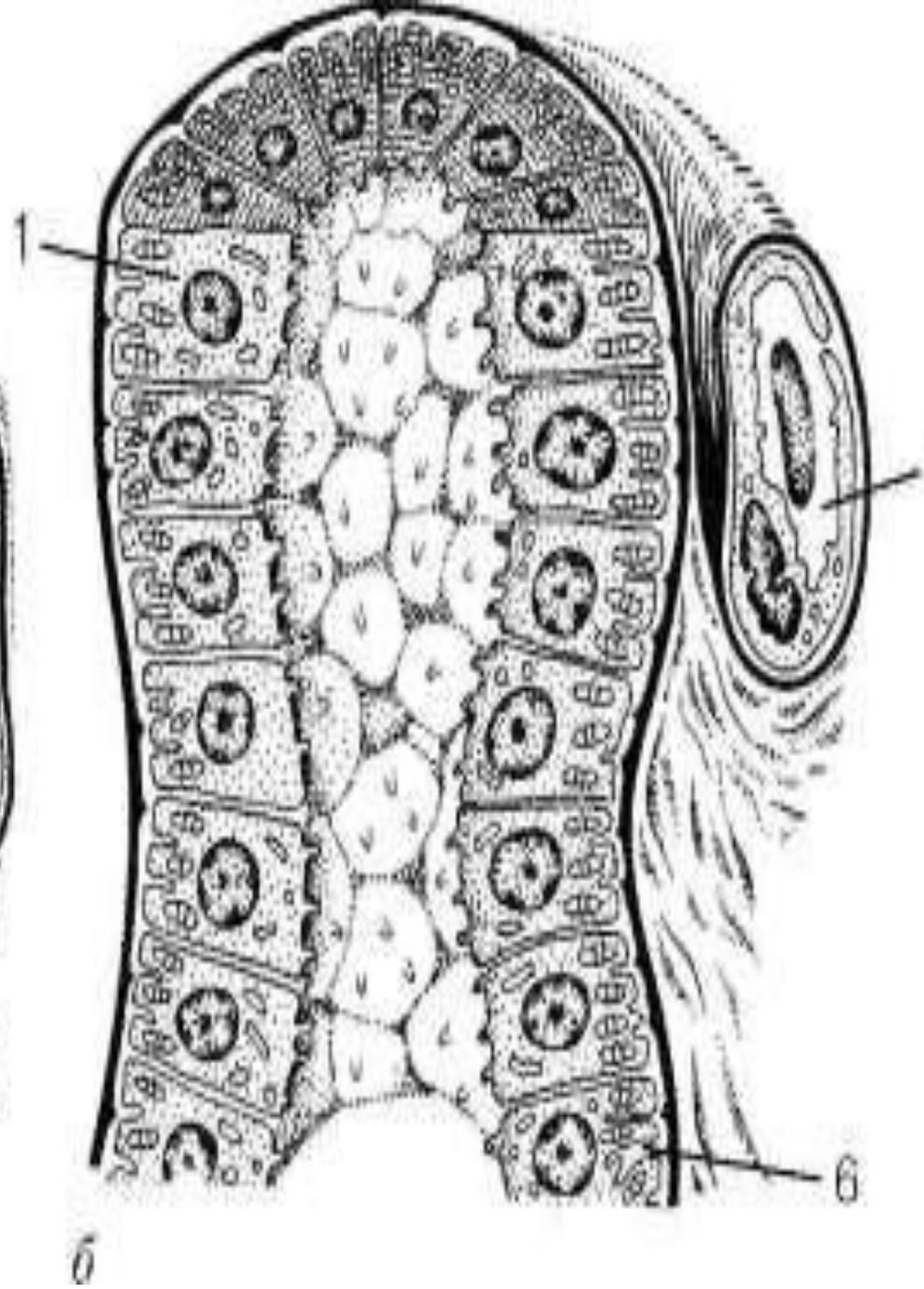
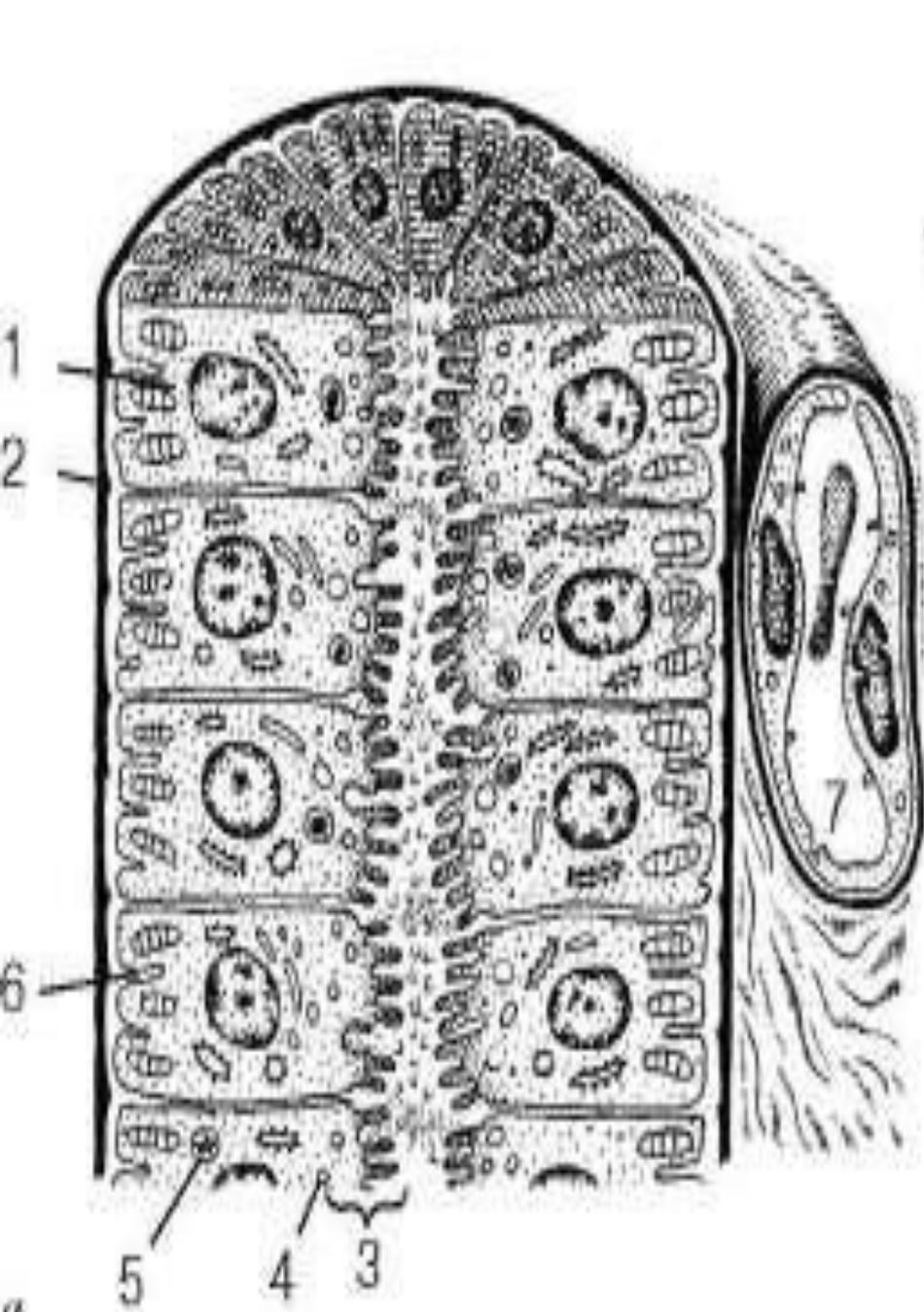
Микроскопическое строение почечного тельца



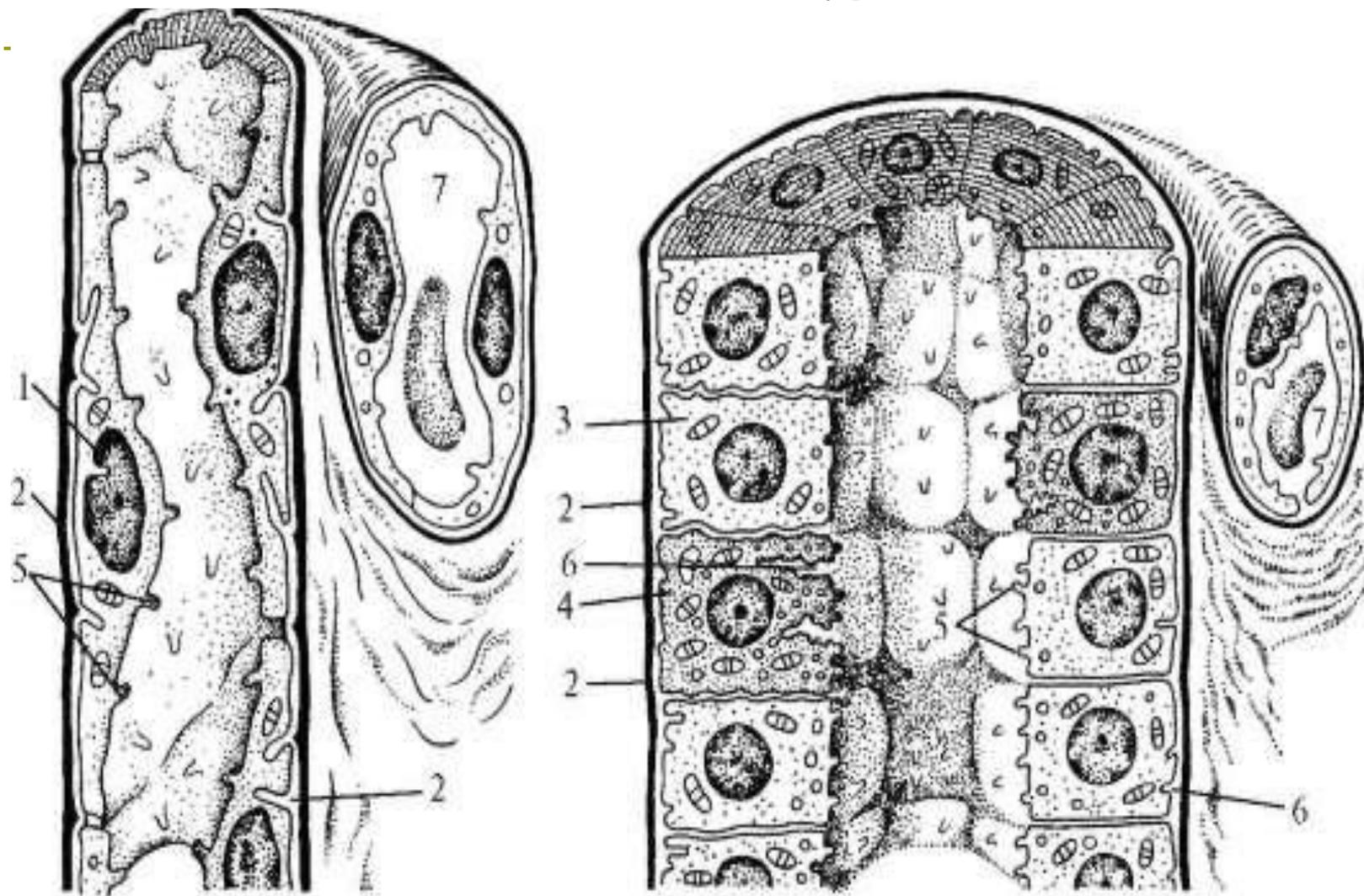
- 1 — приносящая клубочковая артериола,
- 2 — адвентициальная клетка,
- 3 — парагломерулярные клетки,
- 4 — эндотелиальная клетка,
- 5 — стенка дистального отдела нефрона,
- 6 — плотное пятно дистального отдела,
- 7 — клетки парагломерулярного комплекса (клетки Гурмаггига),
- 8 — выносящая клубочковая артериола,
- 9 — клубочковые кровеносные капилляры,
- 10 — просвет капсулы клубочка,
- 11 — клетки наружной части капсулы клубочка,
- 12 — базальная мембрана наружной части капсулы клубочка,
- 13 — базальная исчерченность,
- 14 — проксимальная часть канальца нефрона,
- 15 — щеточная каемка,
- 16 — подоциты

Реабсорбция

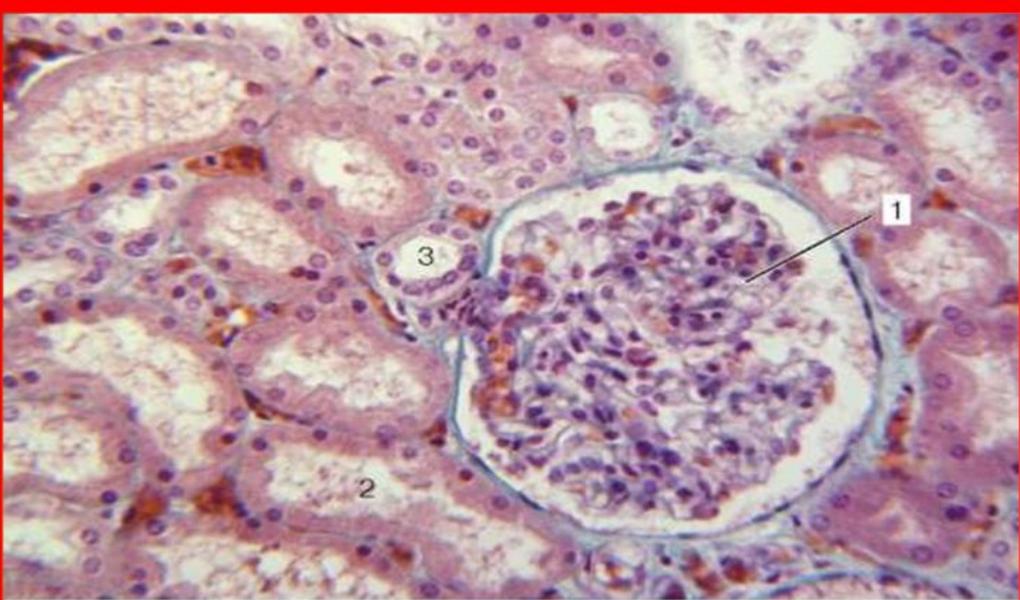




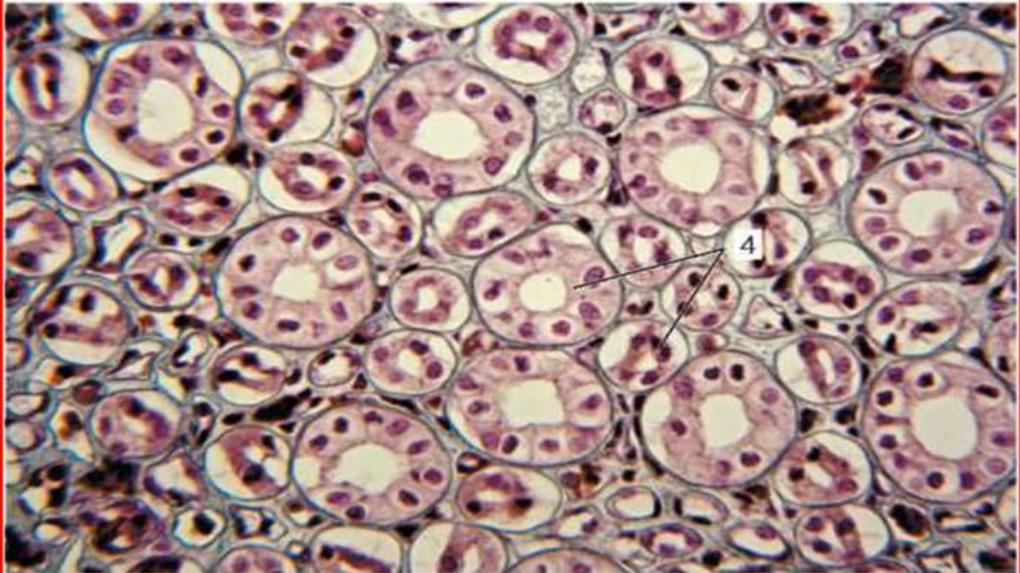
Ультрамикроскопическое строение тонкого канальца петли нефрона и собирательной трубочки почки (по Е. Ф. Котовскому)



Корковое и мозговое вещество



- А) **1** - почечное тельце
2 - проксимальные извитые канальцы
3 - дистальные извитые канальцы



- Б) **1** - восходящий отдел петли нефрона (дистальный прямой каналец)
2 - нисходящий отдел петли нефрона (тонкий каналец)

Эндокринная система почек

1. Эритропоэтин

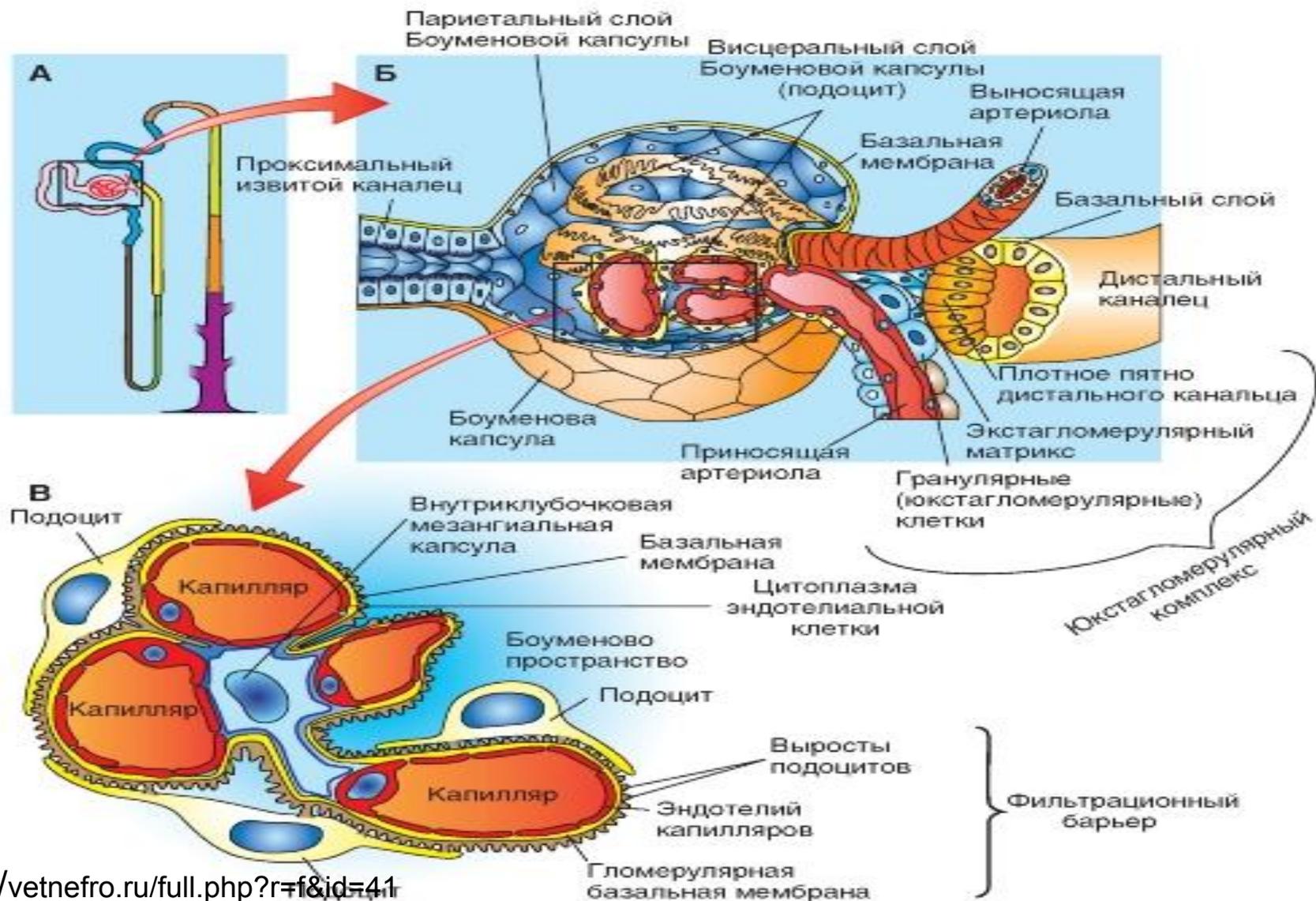
2. Кальцитриол

3. *Ренин*

4. *Простагландины*

Юкстагломерулярный аппарат (ЮГА): в него входят **3** компонента:

Зрелый клубочек и Боуменова капсула



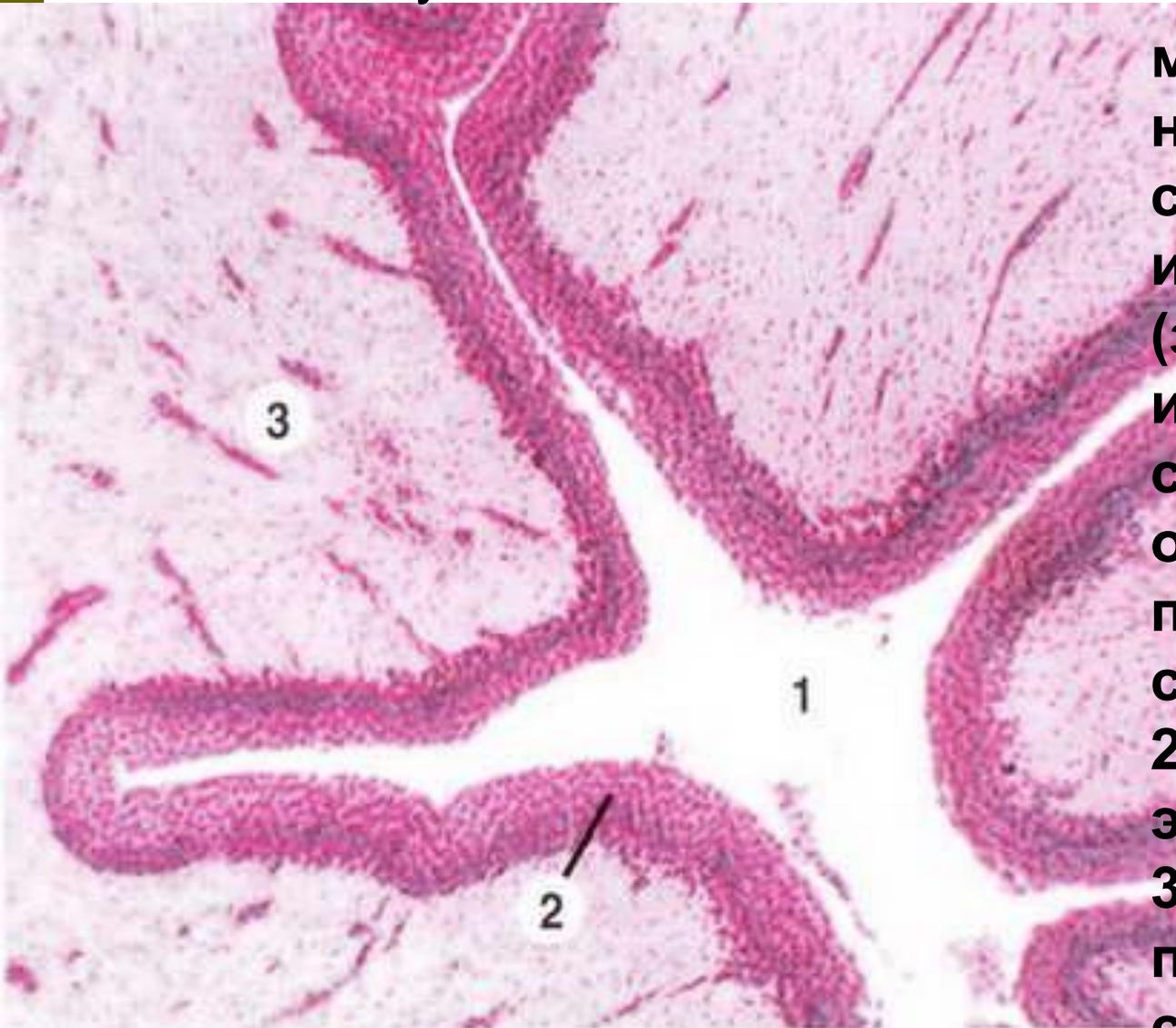
Мочеточник



Мочеточник (поперечный срез)

Окраска гематоксилином и эозином

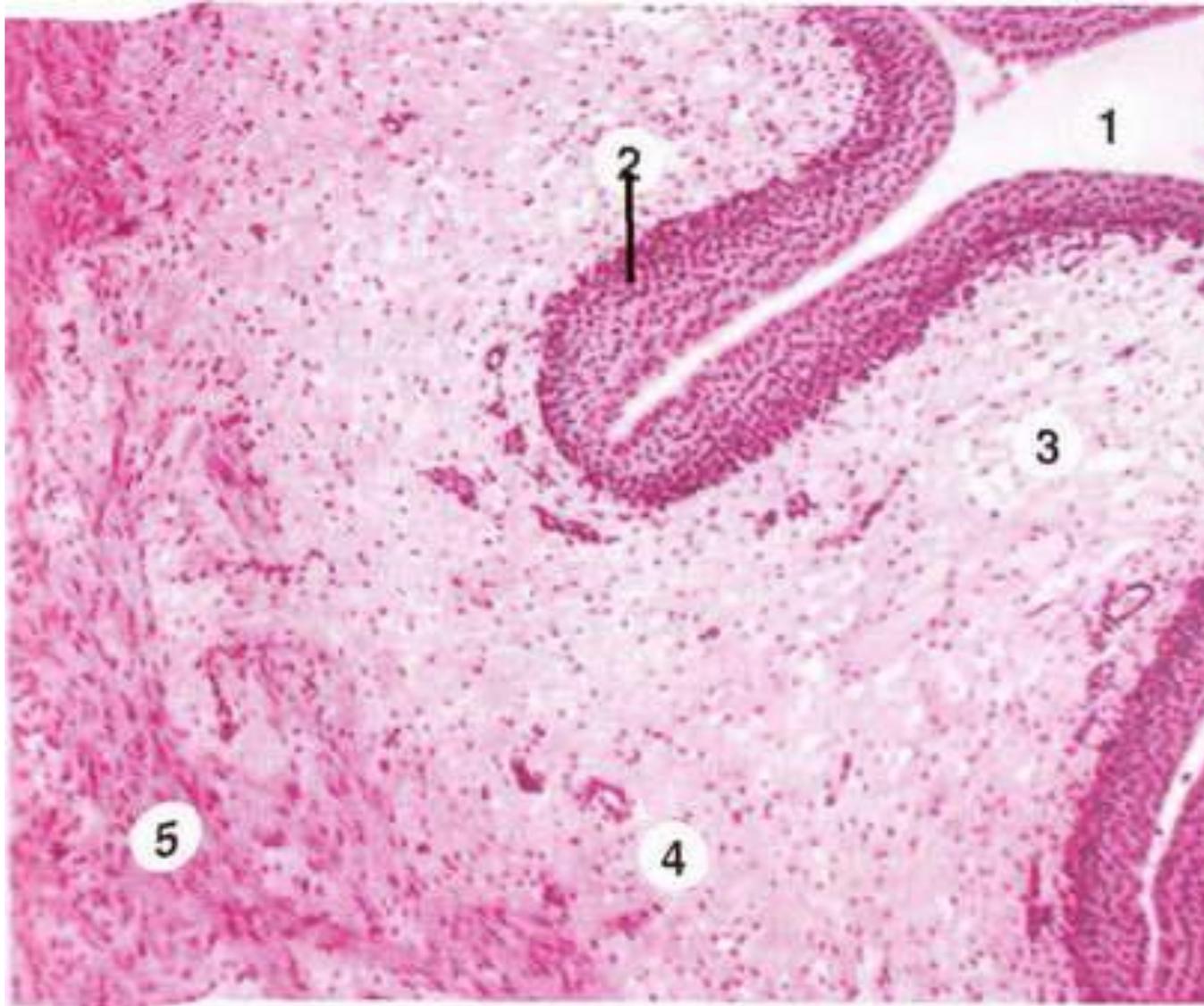
Малое увеличение



1 — просвет мочеточника. Имеет на поперечном срезе характерный извилистый (звездчатый) вид — из-за образования слизистой оболочкой продольных складок;

2 — переходный эпителий;

3 — собственная пластинка слизистой оболочки;



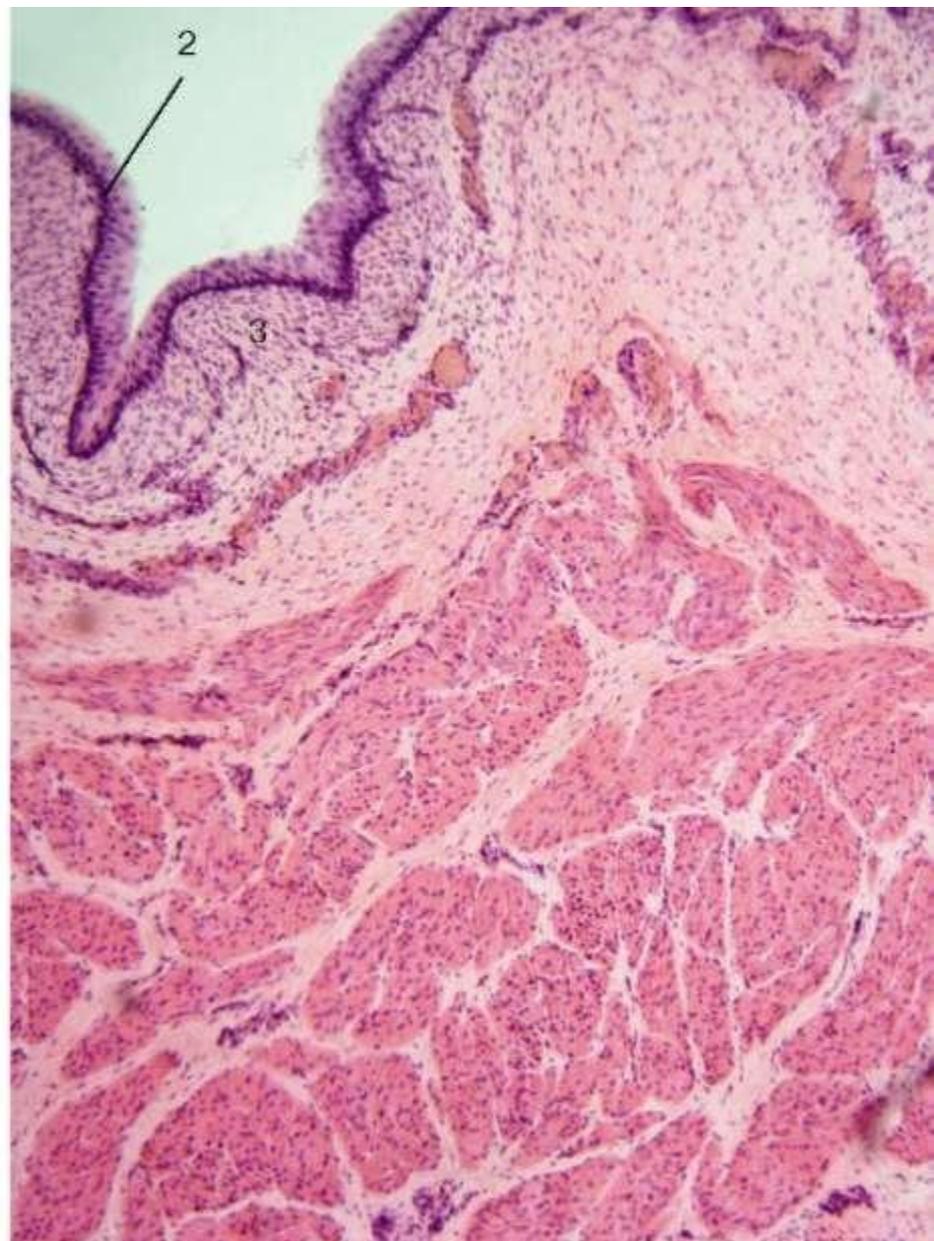
**4 — подслизистая основа;
5 — мышечная оболочка;
6 — адвентициальная
оболочка.**

Строение мочевого пузыря:

1 - слизистая оболочка;
2 - переходный эпителий;
3 - собственная пластинка
слизистой оболочки;

4 - подслизистая основа;

5 - мышечная оболочка



Возрастные особенности

- 1) У новорожденных еще сохраняется дольчатость. Под капсулой располагается узкий слой нефрогенной ткани, и из него формируются новые нефроны в первые годы жизни;
- 2) Наблюдаются широкие прослойки соединительной ткани, т.е. преобладает строма над паренхимой, затем постепенно уменьшается количество соединительной ткани;
- 3) Клубочки мелкие, плотность их на единицу площади выше, чем у взрослых;
- 4) Увеличивается количество микроворсинок в проксимальном извитом канальце, следовательно, увеличивается абсорбция;
- 5) Происходит созревание фильтрационного барьера, следовательно, уплотняется эндотелий и увеличивается количество пор и фенестр;
- 6) Окончательное созревание почек происходит к 12 годам.

Выводы:

- Особенности морфологии отделов нефрона и изменение просвета капилляров коркового кровообращения создают условия для реализации процесса мочеобразования
- С помощью мочевыделительной системы из организма вместе с мочой выделяется около 80% вредных продуктов обмена веществ, а так же часть воды и электролитов. Почки играют важную роль в поддержании постоянства внутренней среды организма.



- В случаях их заболеваний гомеостаз нарушается, происходит накопление воды в тканях организма (отеки), самоотравление его вредными продуктами азотистого обмена (уремия).

*Спасибо за
внимание*



В моче больного обнаружено повышенное количество белка и форменные элементы крови. В каком отделе мочевыделительной системы имеется патология? Какой этап процесса мочеобразования нарушен?

Для решения задачи необходимо ответить на вопросы:

- 1) Какой орган образует мочу?
- 2) Какие этапы выделяют в мочеобразовании?
- 3) Как называются структурно-функциональные единицы почки, их отделы?
- 4) В каких отделах происходит фильтрация плазмы и образование первичной мочи?
- 5) В каких отделах происходит реабсорбция и образование вторичной мочи?
- 6) Что является фильтрационным барьером почки, его строение?
- 7) Что в норме не пропускает фильтрационный барьер?
- 8) В каком отделе нефрона наблюдается нарушения, если в моче обнаружены эритроциты и белки?

У больного обнаружено повышенное содержание ренина. Отразится ли это состояние на функции почек и каков будет результат?

Для решения необходимо ответить на вопросы:

- 1) Какой орган вырабатывает ренин?
- 2) Чем представлен рениновый аппарат и где локализован?
- 3) С какими гормонами взаимодействует ренин и какие действие он оказывает?
- 4) Какие функции выполняют почки?
- 5) Какие этапы различают в процессе мочеобразования?
- 6) Какие функции почек зависят от физиологических эффектов ренина?

При некоторых патологических процессах в почке происходит отторжение микроворсинок эпителия проксимального отдела нефрона. Какой процесс

мочеобразования будет нарушен? Как изменится состав мочи?

Для решения задачи необходимо ответить на вопросы:

- 1) Какой орган образует мочу?
- 2) Какие этапы выделяют в мочеобразовании?
- 3) Как называются структурно-функциональные единицы почки, их отделы?
- 4) В каких отделах происходит фильтрация плазмы и образование первичной мочи?
- 5) В каких отделах происходит реабсорбция и образование вторичной мочи?
- 6) Какую функцию выполняет проксимальный отдел нефрона?
- 7) Какие структурные особенности имеют нефроциты проксимального отдела?
- 8) Какую функцию выполняют микроворсинки нефроцитов проксимального отдела?

Литература

Обязательная

1.	Гистология, эмбриология, цитология: учебник /под ред. Э.Г. Улумбекова, Ю. А. Чельшева.	М.: ГЭОТАР-Медиа	2007
2.	Словарь терминов по гистологии, эмбриологии, цитологии: для студ. всех специальностей / сост. Н.Н.Медведева и др.	Красноярск: тип. КрасГМУ	2010
3.	Атлас по гистологии: учебное пособие /ред. А. С.Пуликов, Т.Г.Брюховец.	Красноярск: КрасГМА	2004
4.	Курс возрастной гистологии: учебное пособие /ред. А.С. Пуликов.	Красноярск: Версо	2006

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ

1.	Кузнецов С.Л. Гистология, цитология и эмбриология: учебник / С.Л.Кузнецов, Н.Н. Мушкабаров.	М.: МИА	2005
2.	Данилов Р.К. Гистология человека в мультимедиа: учебник.	СПб.: ЭЛБИ,	2004
3.	Бойчук Н.В. Гистология: атлас.	М.: ГЭОТАР-Медиа	2008
4.	Жункейра Л.К. Гистология: атлас.	М.: ГЭОТАР-Медиа	2009
5.	Семченко В.В. Гистологическая техника: учебное пособие.	Омск: облтип	2006
6.	Юшканцева С.И. Гистология, цитология и эмбриология: краткий атлас.	СПб.: ЗАОП-2	2007

7.	Атлас микроскопического и ультрамикроскопического строения клеток, тканей и органов: учебное пособие /В.Г. Елисеев и др.	М.: Медицин а.	2004
8.	Гистология: комплексные тесты: ответы и пояснения: учебное пособие /ред. С.Л.Кузнецов и др.	М.: ГЭОТАР- Медиа	2007
9.	Гистология, эмбриология, цитология: учебное пособие для студ. по спец.- педиатрия /сост. Н.Н.Медведева и др.	Краснояр ск: Литтерра	2009
10.	Кузнецов С.Л. Атлас по гистологии, цитологии и эмбриологии: учебное пособие.	М.: МИА	2002
11.	Кузнецов С.Л. Лекции по гистологии, цитологии и эмбриологии: учебное пособие.	М.:МИА	2004
12.	Медведева Н.Н. Гистология, эмбриология, цитология: стандарты практич. навыков и умений для студ. по спец.- лечебное дело /Н.Н.Медведева, Л.Е. Сухова Е.А., Хапилина.	Краснояр ск: тип. КрасГМ А	2007
13.	Савостьянов Г.А. Основы структурной гистологии. Пространственная организация эпителиев.	СПб.: Наука	2005