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.

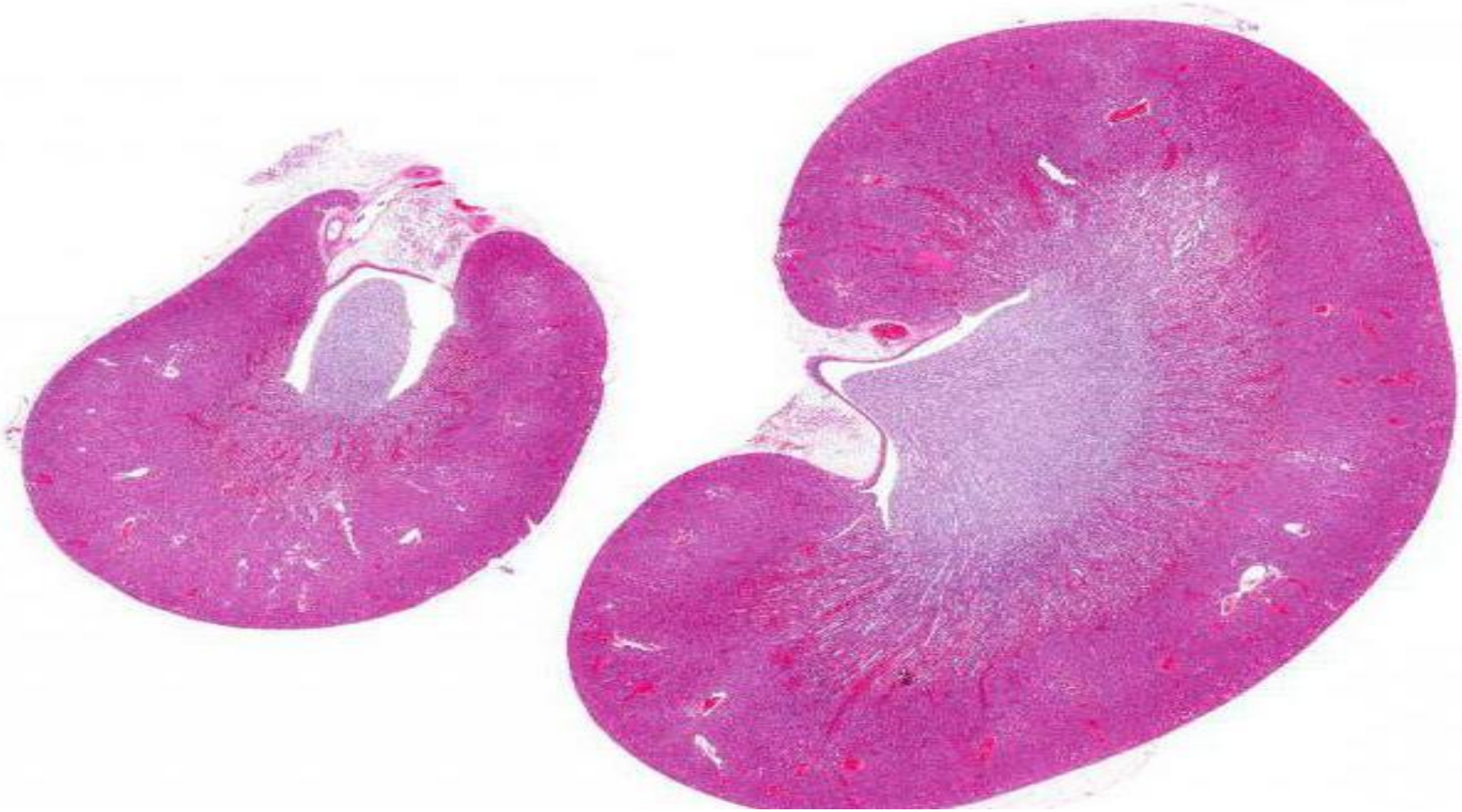
Красноярск, 2020

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.

http://fb.ru/article/298150/gistologiya-pochek-cheloveka

Мочевыделительная система

Почки

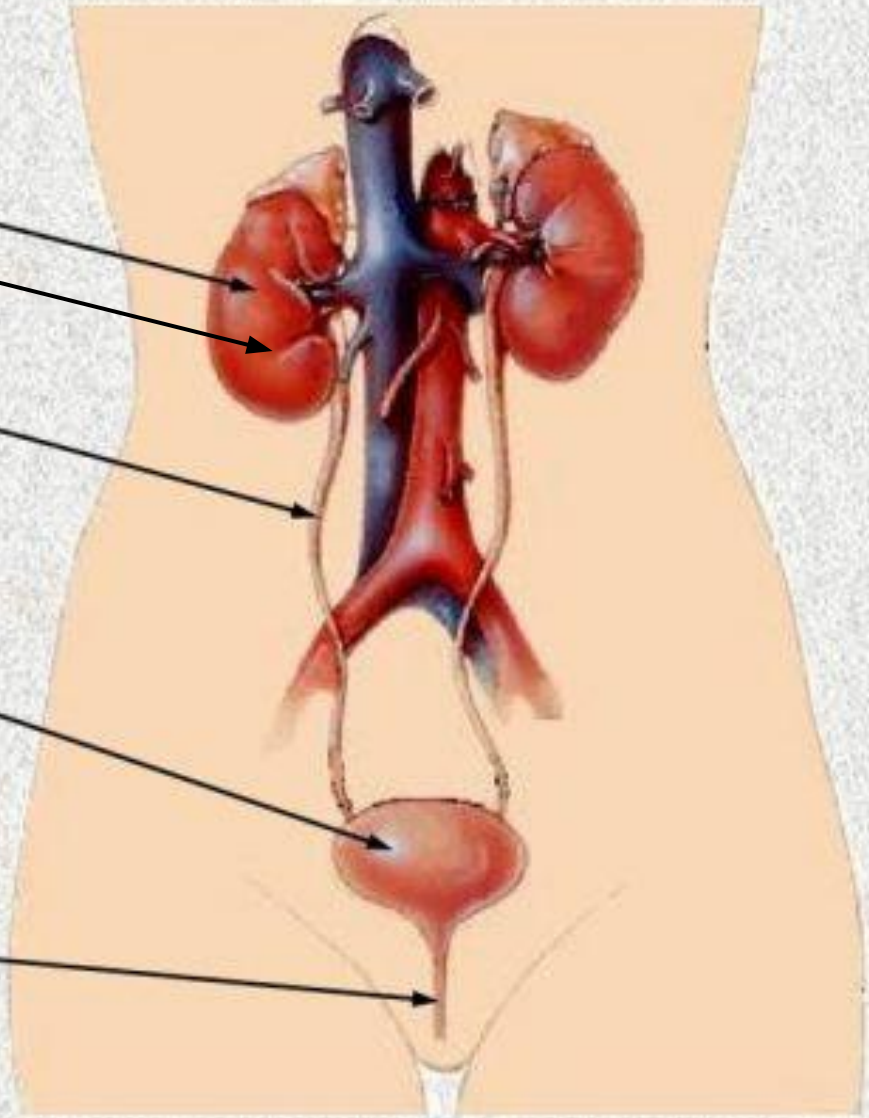
Почечные чашечки

Мочеточники

Лоханки

Мочевой пузырь

Мочеиспускательный канал

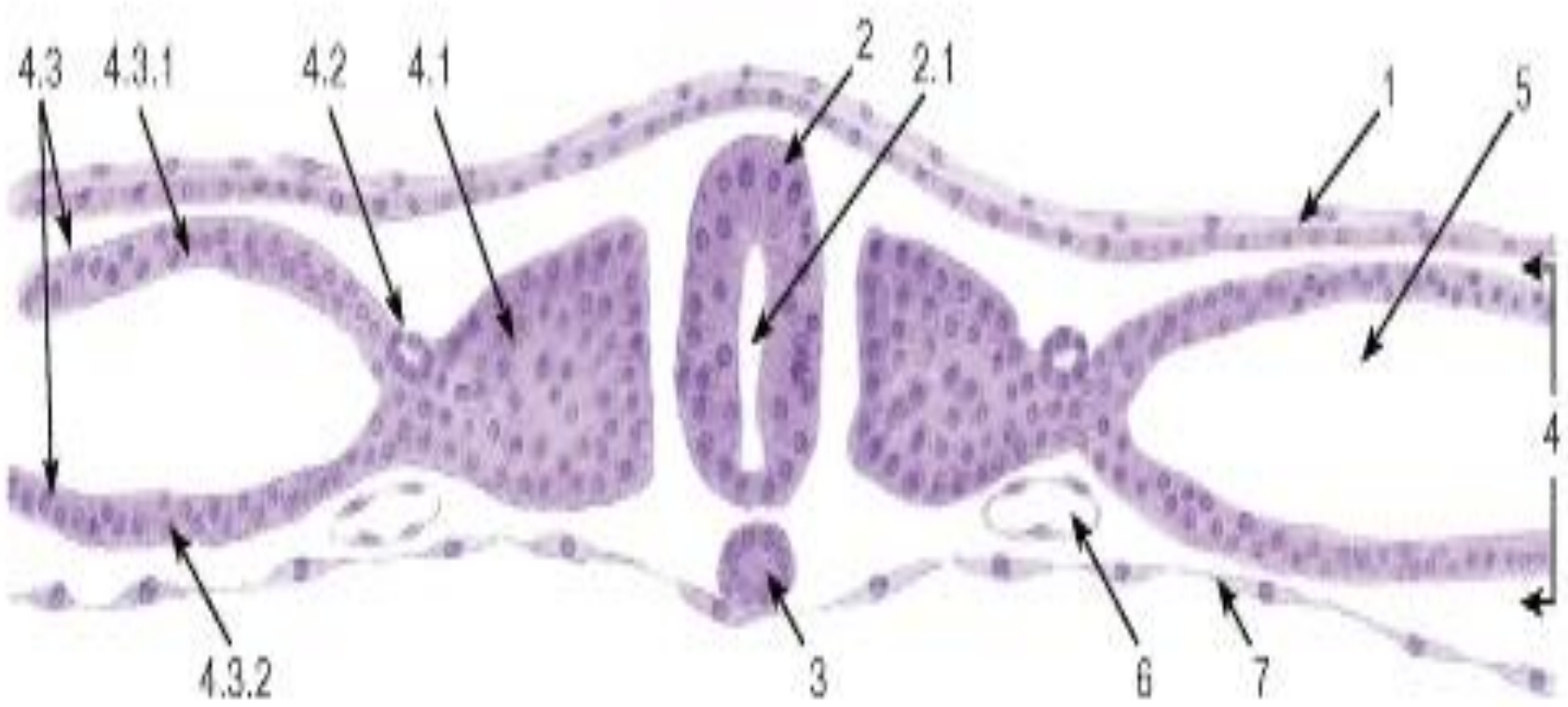


http://2pochku.ru/anatomiya/mochevydelitelnaya-sistema-stroenie.htm

Функции почек

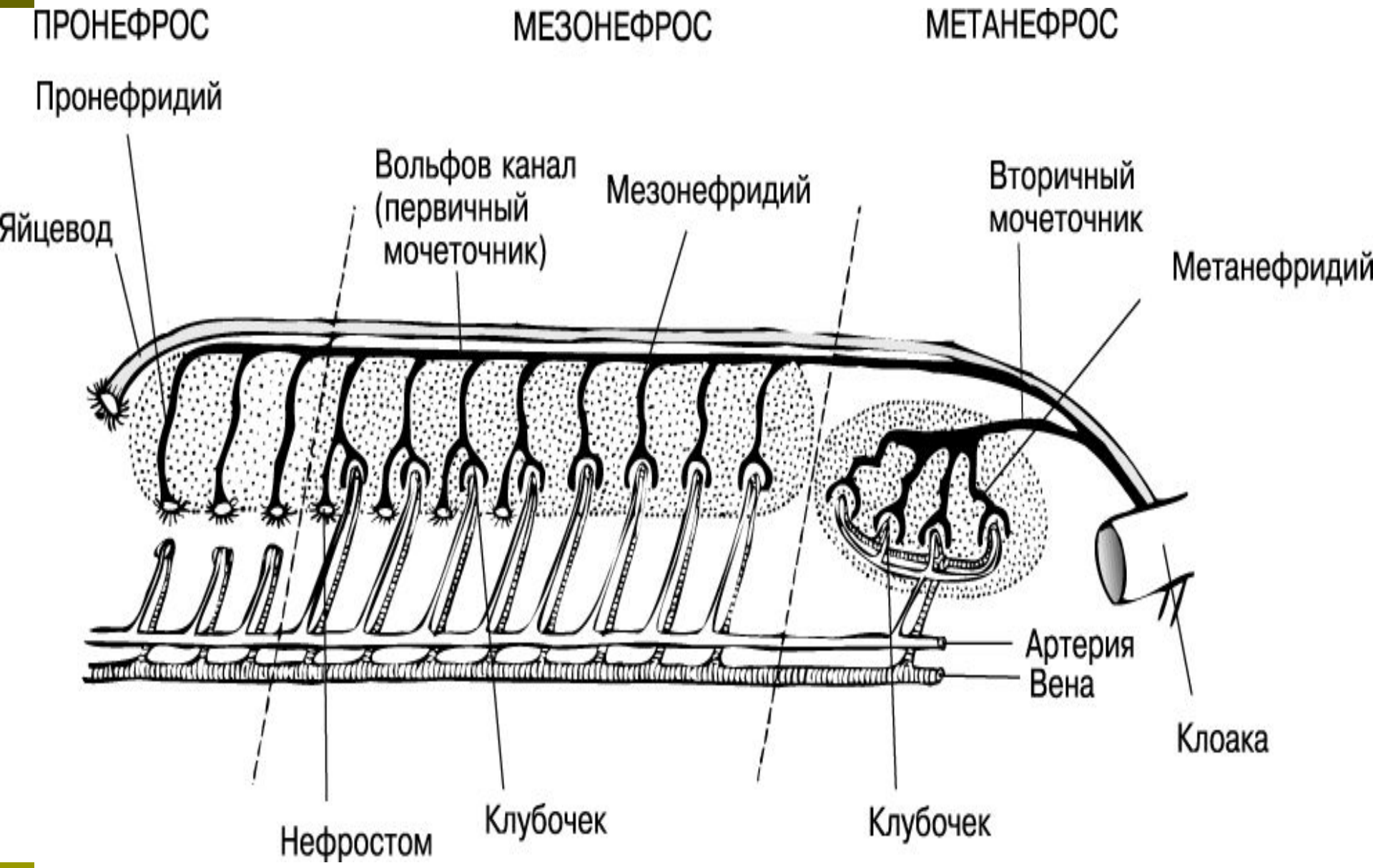
1. *Удаление из организма продуктов метаболизма, ядовитых и лекарственных веществ;*
2. *Поддержание ионного , осмотического давления и pH крови;*
3. *Эндокринная (почки относятся к периферическим органам эндокринной системы).*

Зародыш на этапе обособления и дифференцировки зачатков, стадия сегментации мезодермы



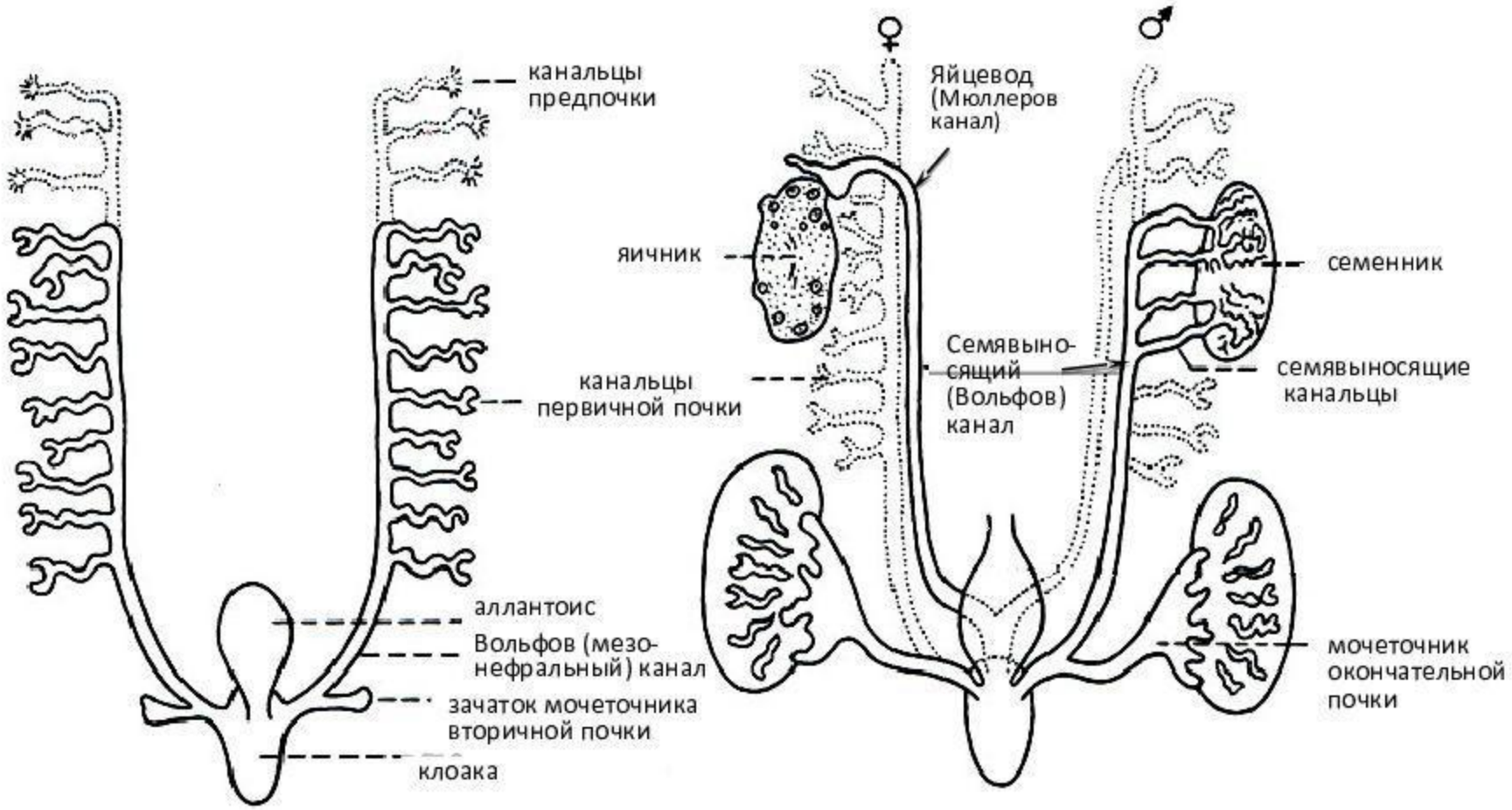
http://vmede.org/sait/?id=Gistologiya_atlas_bikov_ushk_2013&page=

Развитие органов выделения

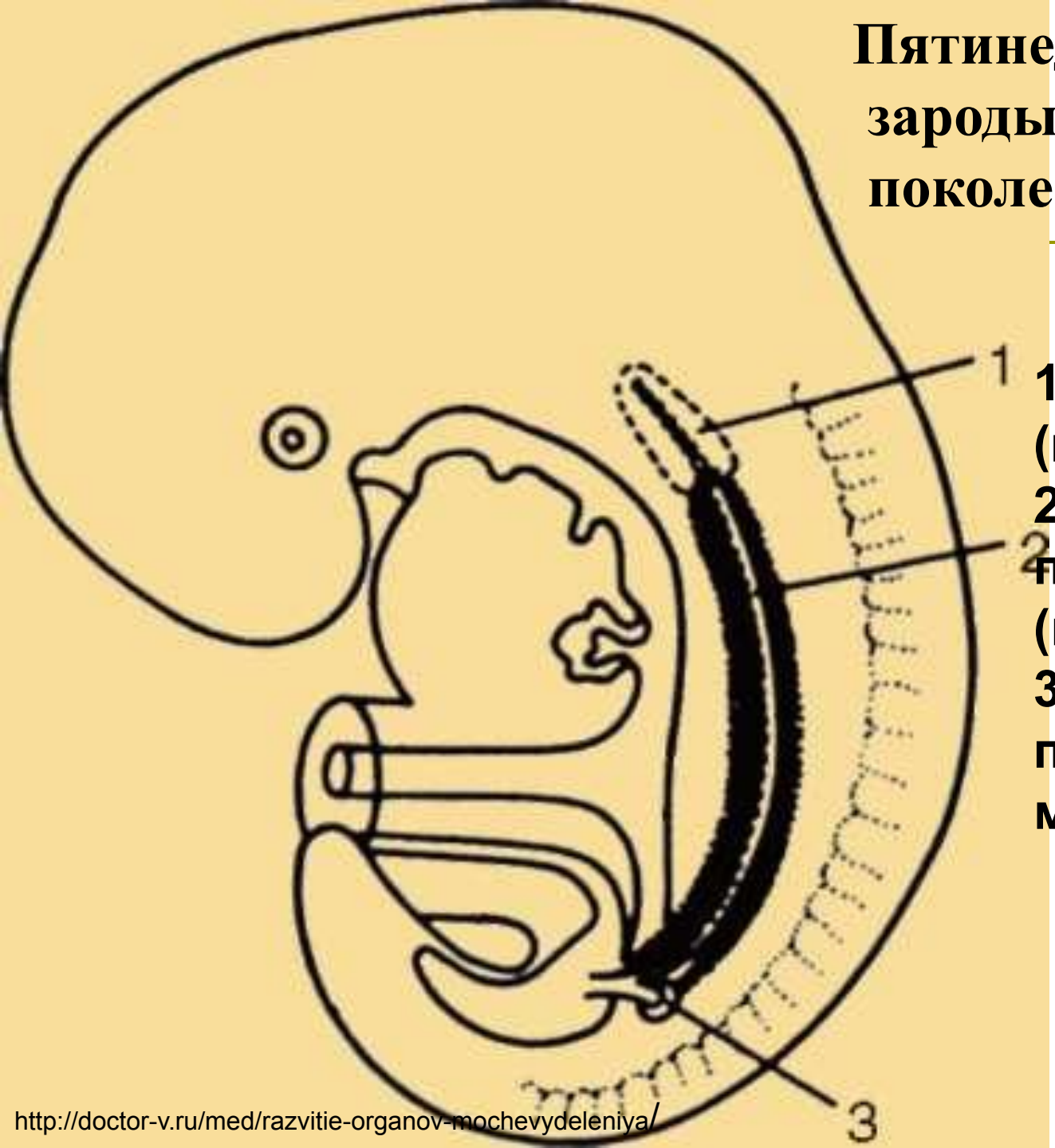


http://doctor-v.ru/med/razvitie-organov-mochevydeleniya/

РАЗВИТИЕ ПОЧЕК



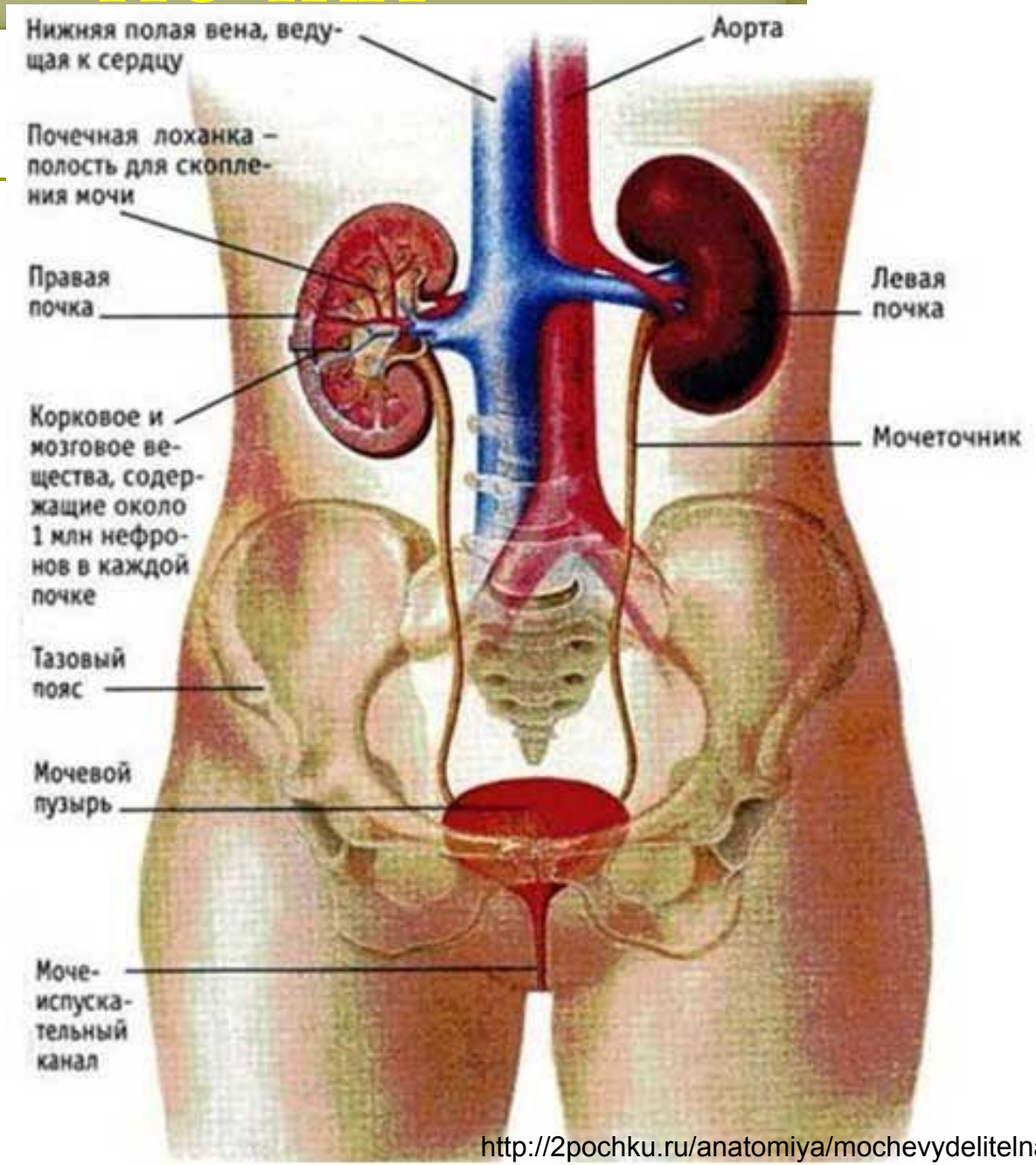
Пятинедельный зародыш с тремя поколениями почек



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

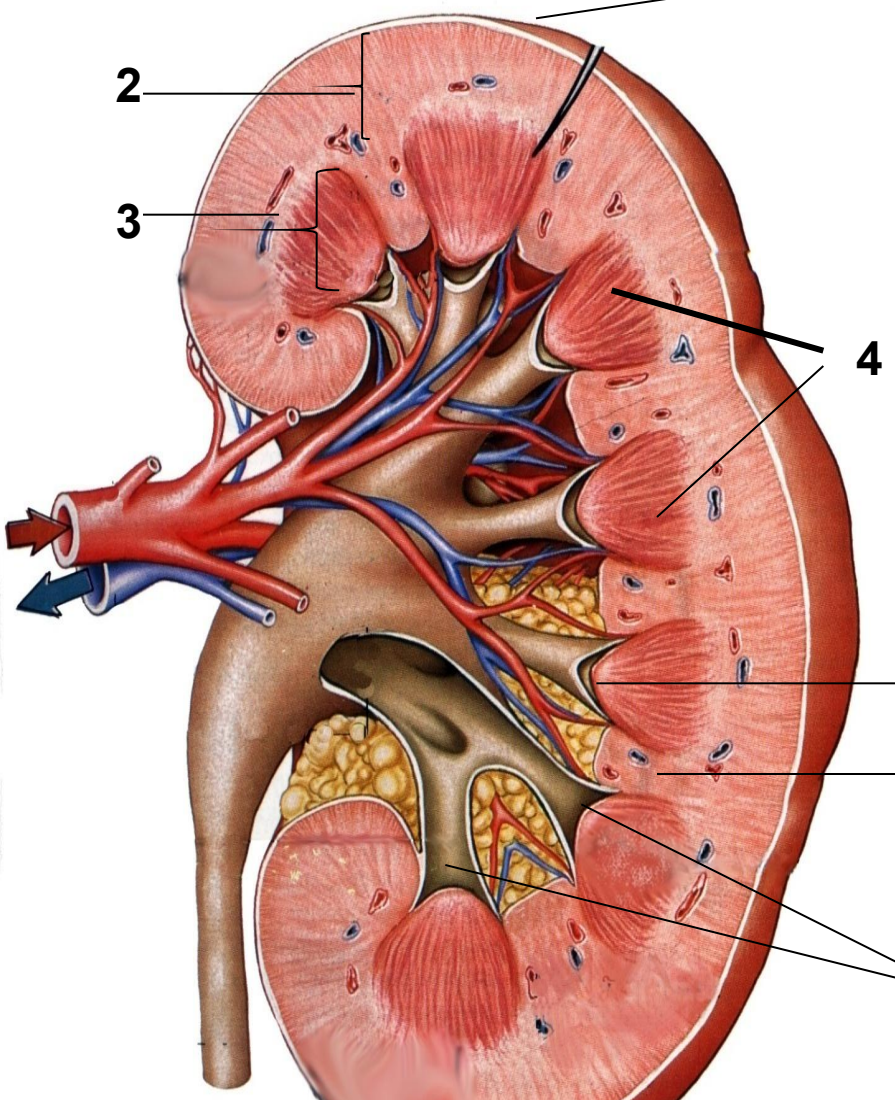
http://doctor-v.ru/med/razvitie-organov-mochevydeleniya/

ПОЧКИ



http://2pochku.ru/anatomiya/mochevydelitelnaya-sistema-stroenie.htm

Срез почки



1 - *соединительно-тканная капсула*

2 - корковое вещество

3 - мозговое вещество

4 - мозговые пирамиды

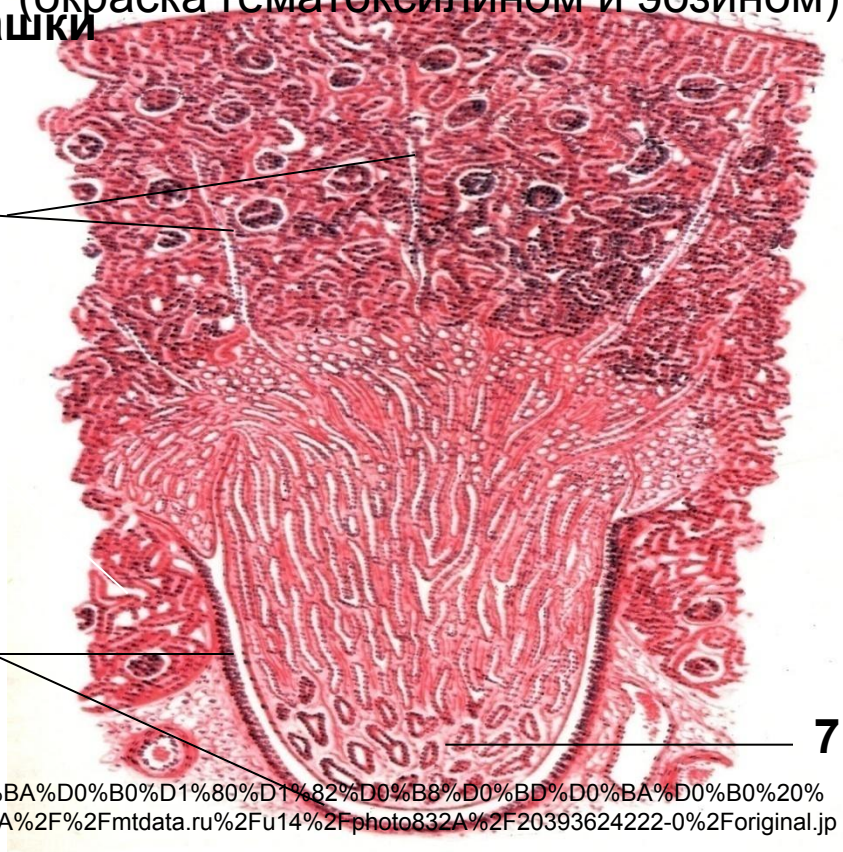
5 - мозговые лучи (лучи Рейна)

6 - колонки Бертини

7 - сосочки пирамид

8 - почечные чашки

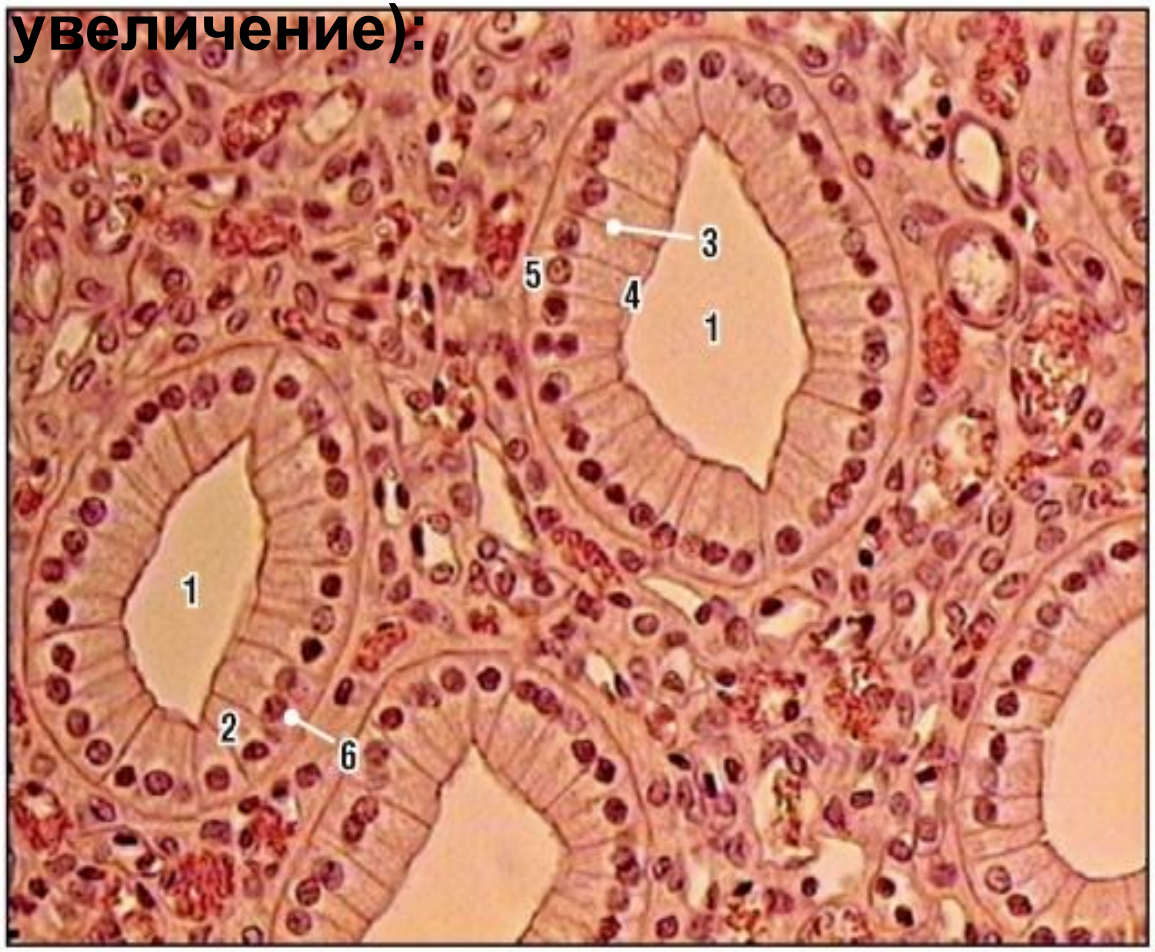
(окраска гематоксилином и эозином)



https://yandex.ru/images/search?text=%D0%BF%D0%BE%D1%87%D0%BA%D0%B0%20%D0%BA%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%BA%D0%B0%20%D0%B2%20%D1%80%D0%B0%D0%B7%D1%80%D0%B5%D0%B7%D0%B5&img_url=https%3A%2F%2Fmtdata.ru%2Fu14%2Fphoto832A%2F20393624222-0%2Foriginal.jpg&pos=16&rpt=simage&lr=62

Микроскопическое строение почки

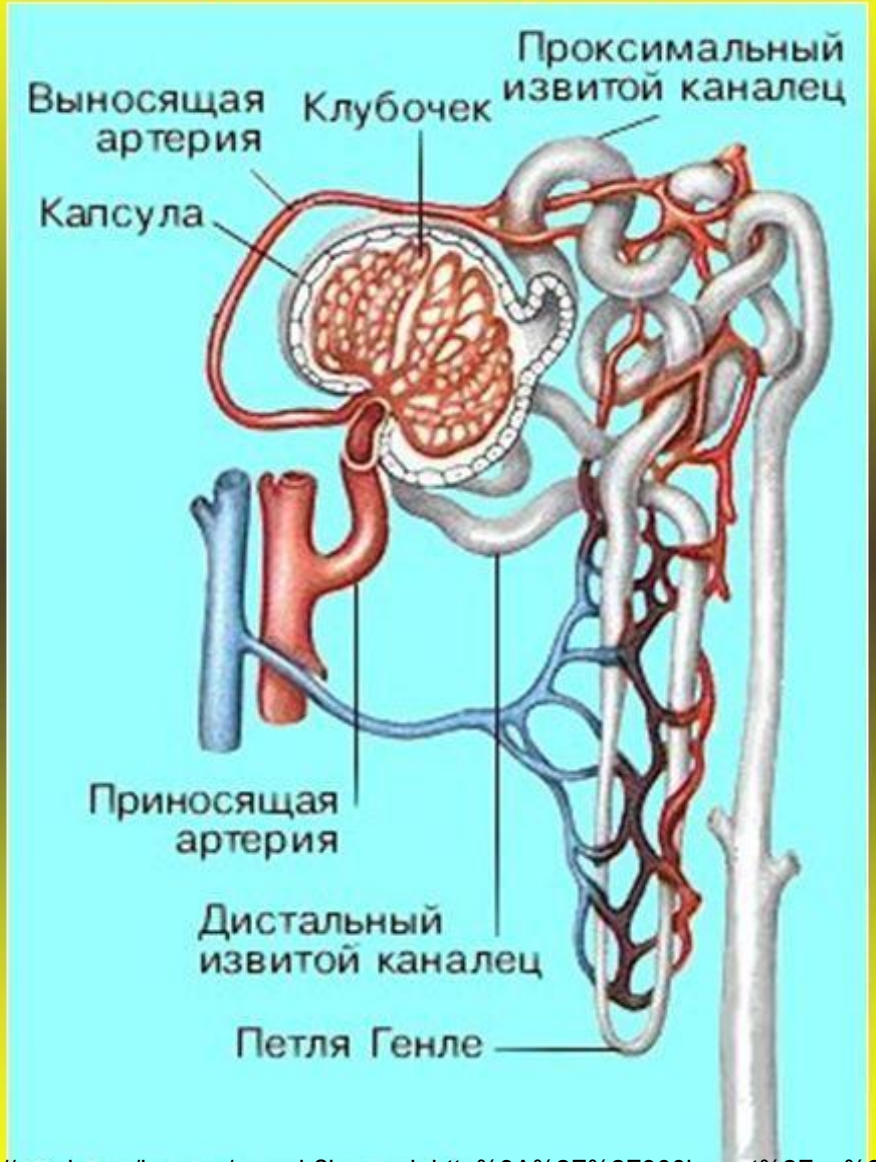
Цилиндрическая форма клеток канальцев почки (окраска гематоксилином и эозином, большое увеличение):



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

http D0%BC%D0%B8%D0%BA%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%BF%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B5%20%D1%81%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5%20%D0%BF%D0%BE%D1%87%D0%BA%D0%B8%20%D0%B3%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F&img_url=http%3A%2F%2Fyamedik.org%2Fcontent%2Fgistologiya_embriologiya_i_citologiya%2Fatlas_gemonov%2Fimg%2F10057.jpg&pos=21&rpt=simage&lr=62

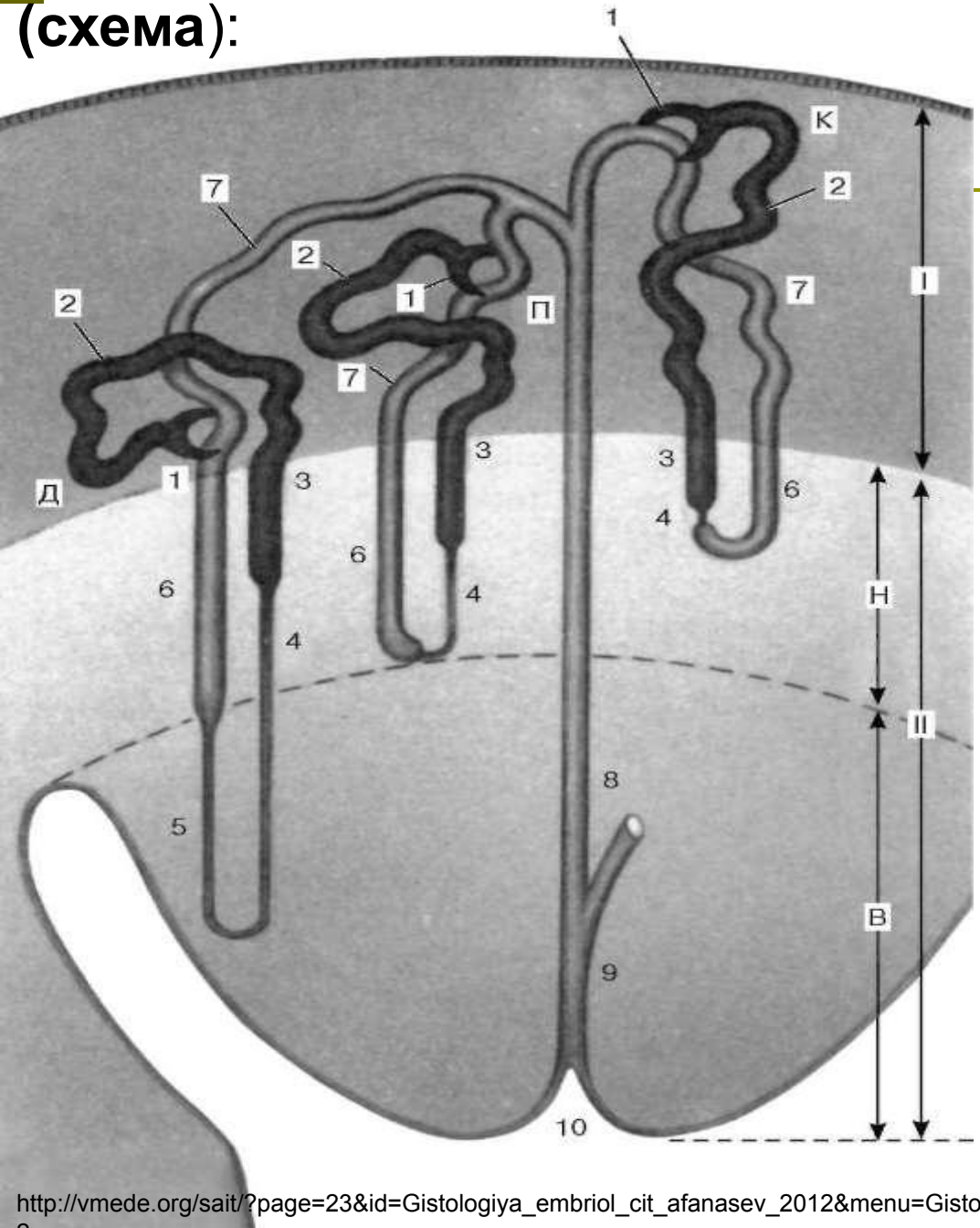
Строение и функции мочевыделительной системы



Структурно-функциональная единица почек - *нефрон*

https://yandex.ru/images/search?img_url=http%3A%2F%2F900igr.net%2Fup%2Fdatas%2F114485%2F006.jpg&p=1&text=%D1%81%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5%20%D0%BD%D0%B5%D1%84%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%B0%20%D0%B3%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F&pos=51&lr=62&rpt=simage

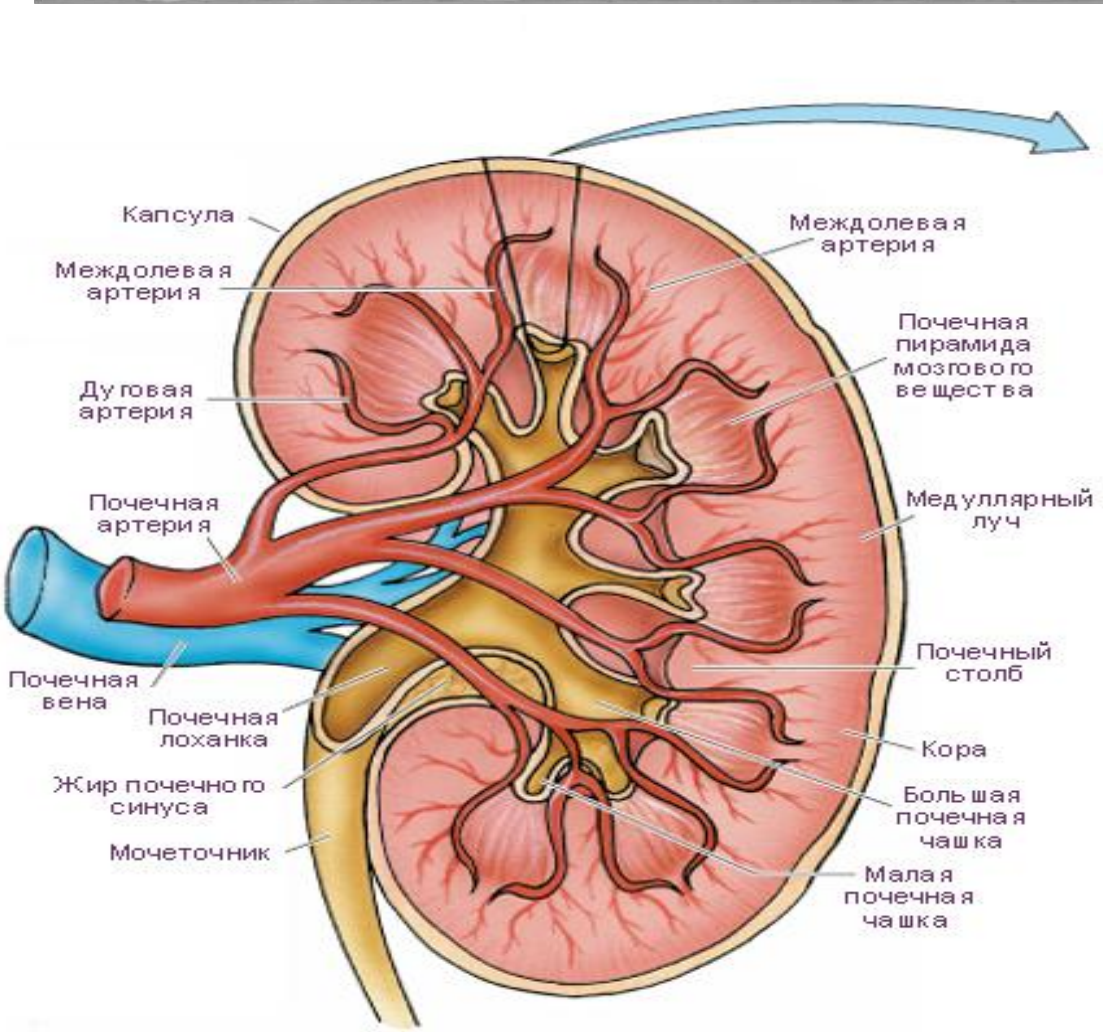
Различные типы нефронов (схема):

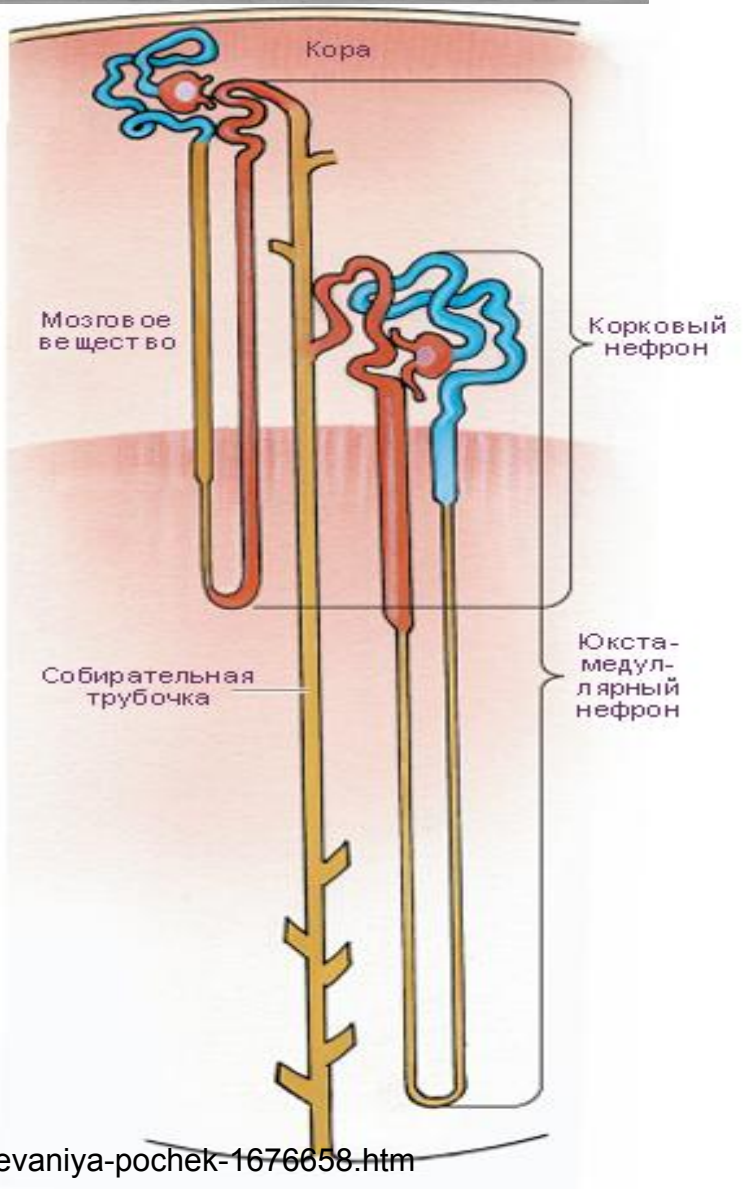


I - корковое вещество;
II - мозговое вещество;
Н - наружная зона;
В - внутренняя зона;
Д - длинный (юкстамедуллярный) нефрон;
П - промежуточный нефрон;
К - короткий нефрон.
1 - капсула клубочка;
2 - извитой и проксимальный канальцы;
3 - проксимальный прямой каналец;
4 - нисходящий сегмент тонкого канальца;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

http://vmede.org/sait/?page=23&id=Gistologiya_embriol_cit_afanasev_2012&menu=Gistologiya_embriol_cit_afanasev_201

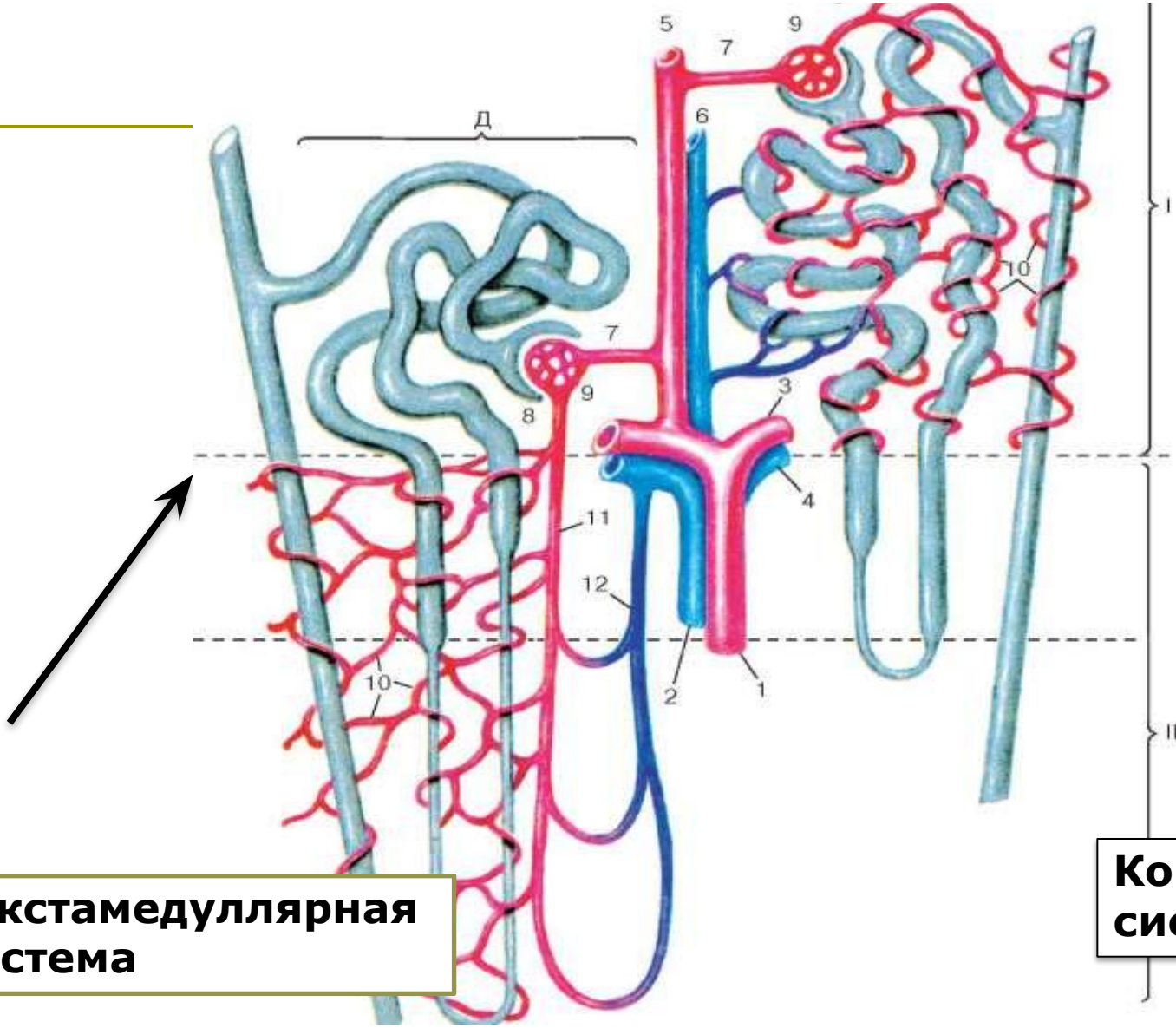
Корковые и юкстамедулярные нефроны





https://infourok.ru/prezentaciya-k-otkritomu-uroku-biologii-preduprezhdenie-zabolevaniya-pochek-1676658.htm

Кровоснабжение нефронов



Юкстамедуллярная система

Кортикальная система

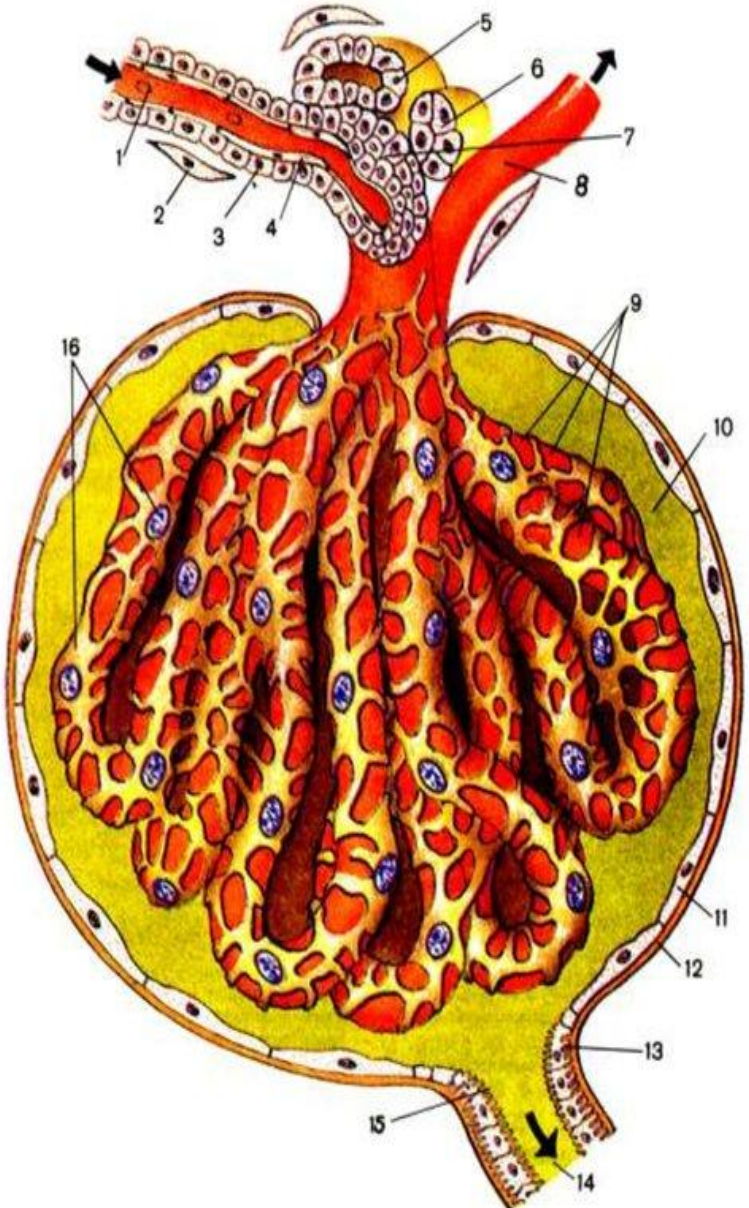
https://myslide.ru/presentation/skachat-pochki

Фазы образования мочи

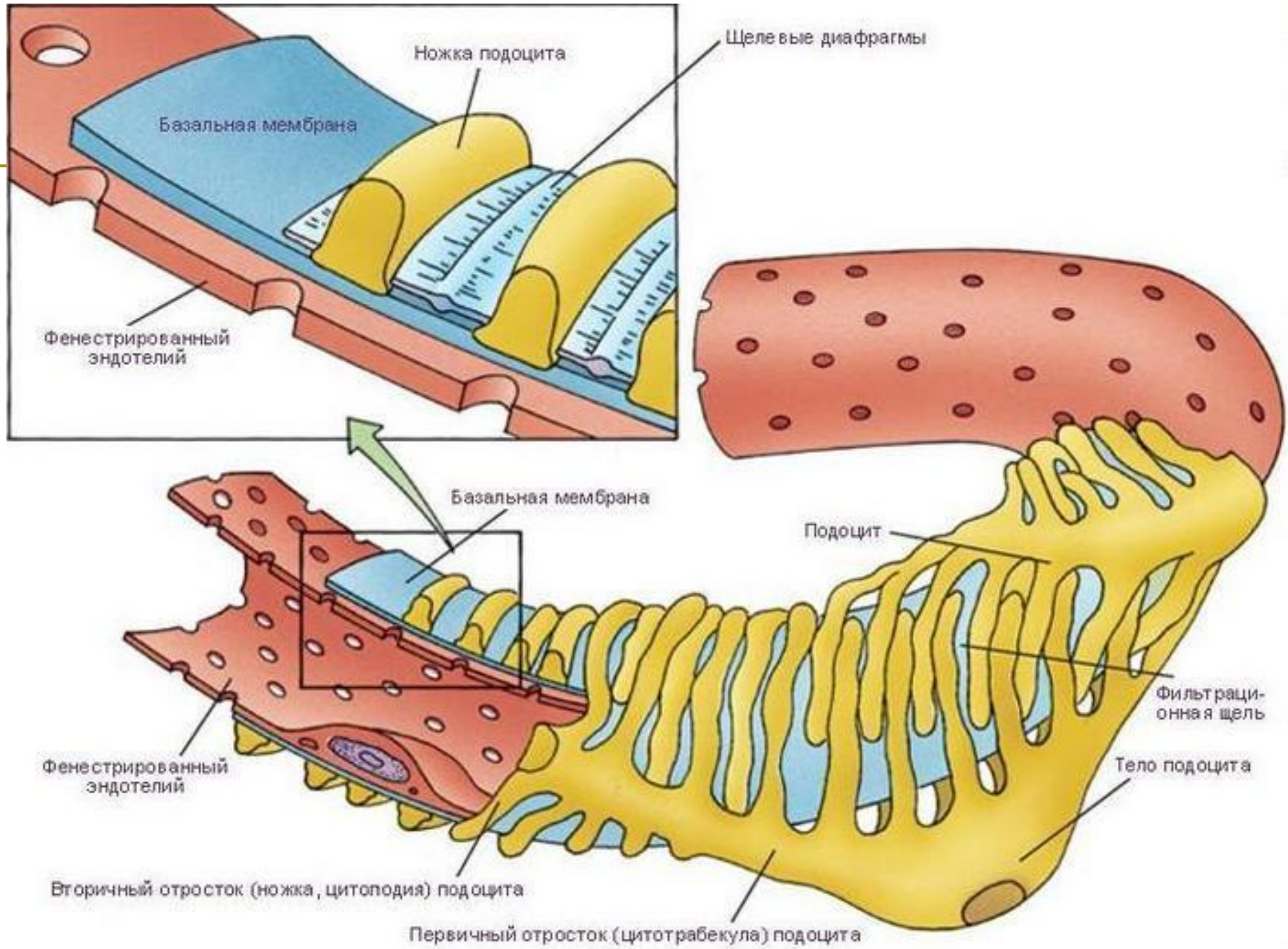
- Фильтрация

- Реабсорбция

Микроскопическое строение почечного тельца

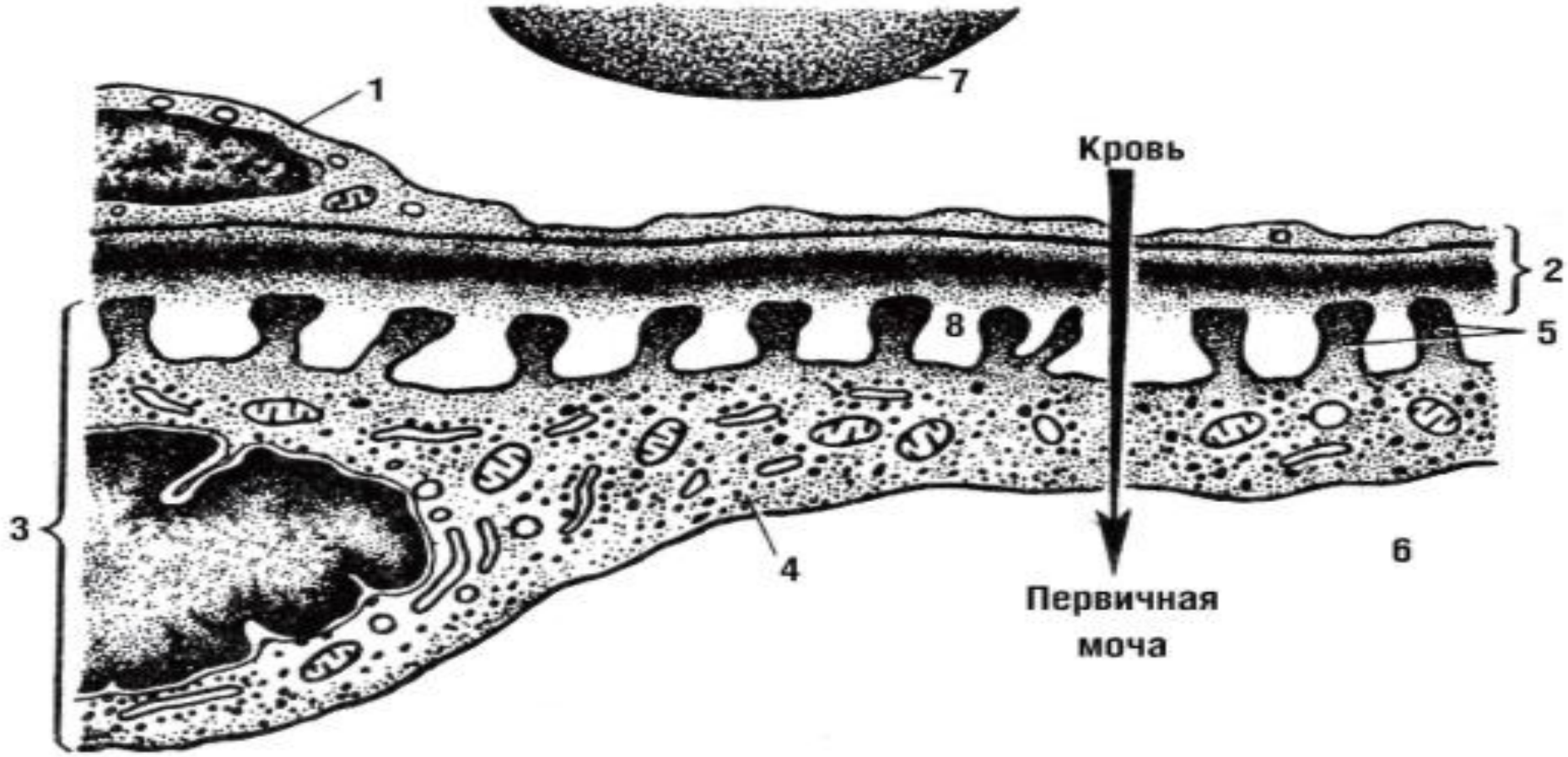


urinary.guru/wp-content/uploads/2018/03/stroenie-pochechnogo-klubochka.jpg



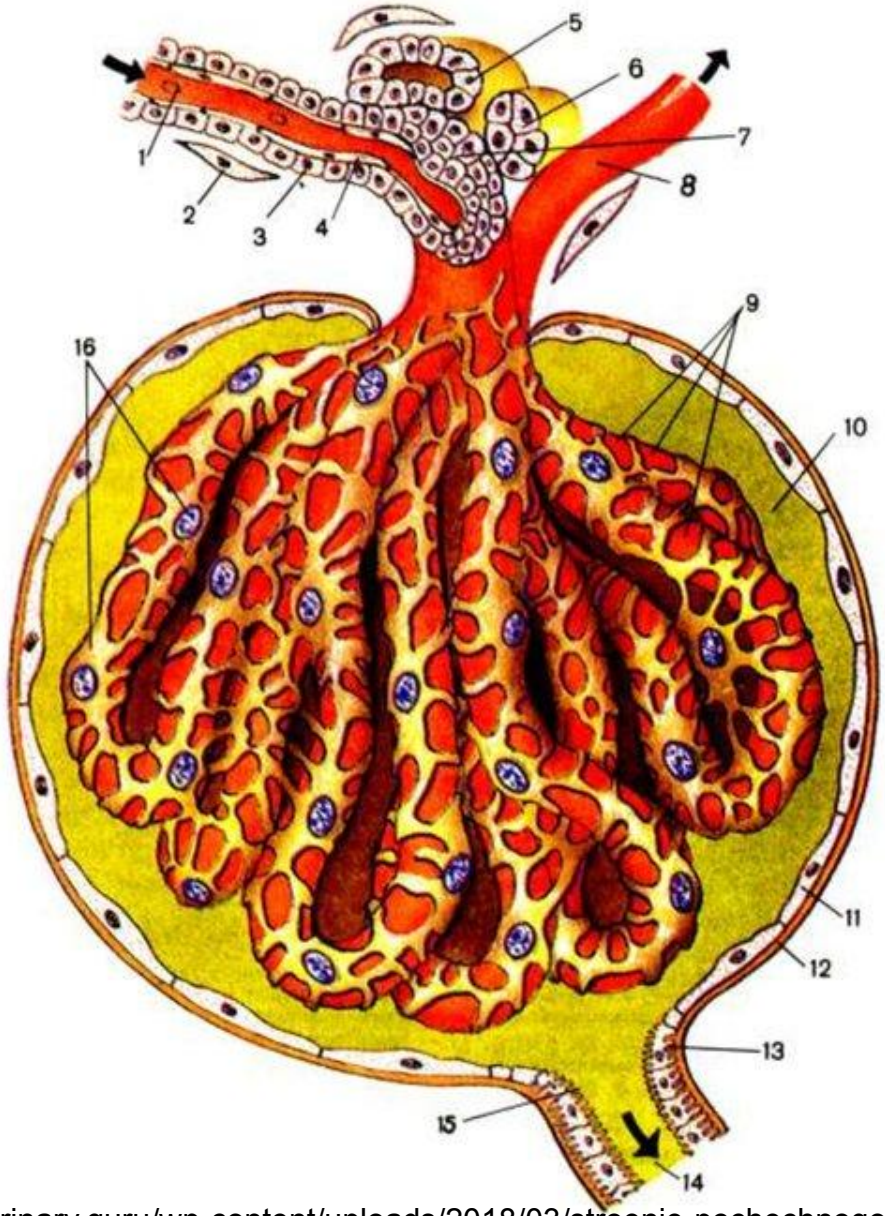
https://urinary.guru/wp-content/uploads/2018/03/stroenie-pochechnogo-klubochka.jp

Строение фильтрационного барьера



1 – эндотелиоцит кровеностного капилляра почечного тельца;
2 –базальная трёхслойная мембрана; 3 – подоцит; 4 – цитотрабекула подоцита; 5 – цитопедикулы; 6 –щель фильтрационная; 7 –диафрагма фильтрационная; 8 – гликокаликс; 9 – полость капсулы тельца почечного; 10 – эритроцит.
источник: https://lecheniepochki.ru/anatomiya/pochechnyj-filtr.html

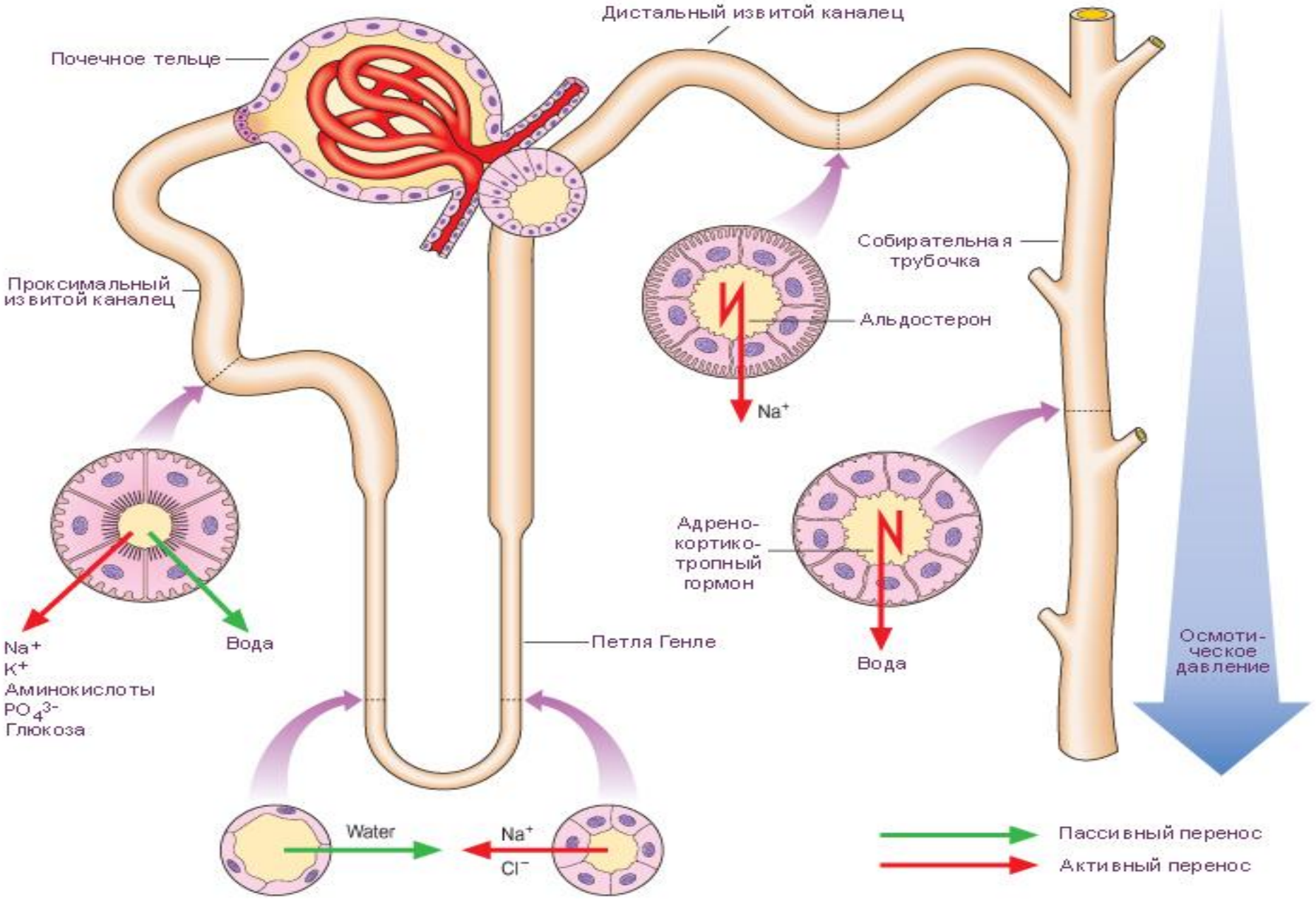
Микроскопическое строение почечного тельца



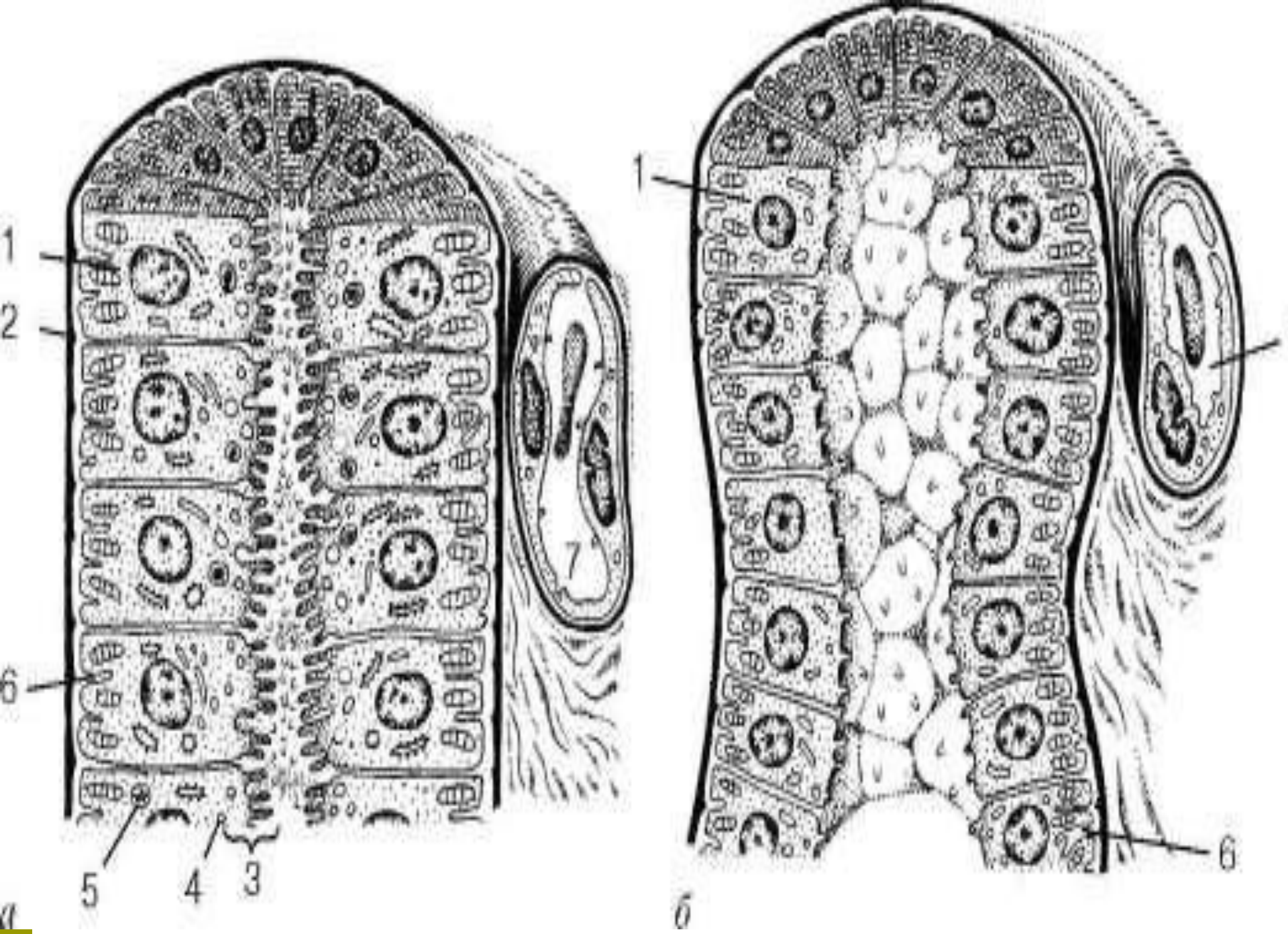
1 — приносящая клубочковая артериола,
2 — адвентициальная клетка,
3 — парагломерулярные клетки,
4 — эндотелиальная клетка,
5 — стенка дистального отдела нефрона,
6 — плотное пятно дистального отдела,
7 — клетки парагломерулярного комплекса (клетки Гурмагтига),
8 — выносящая клубочковая артериола,
9 — 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

urinary.guru/wp-content/uploads/2018/03/stroenie-pochechnogo-klubochka.jpg

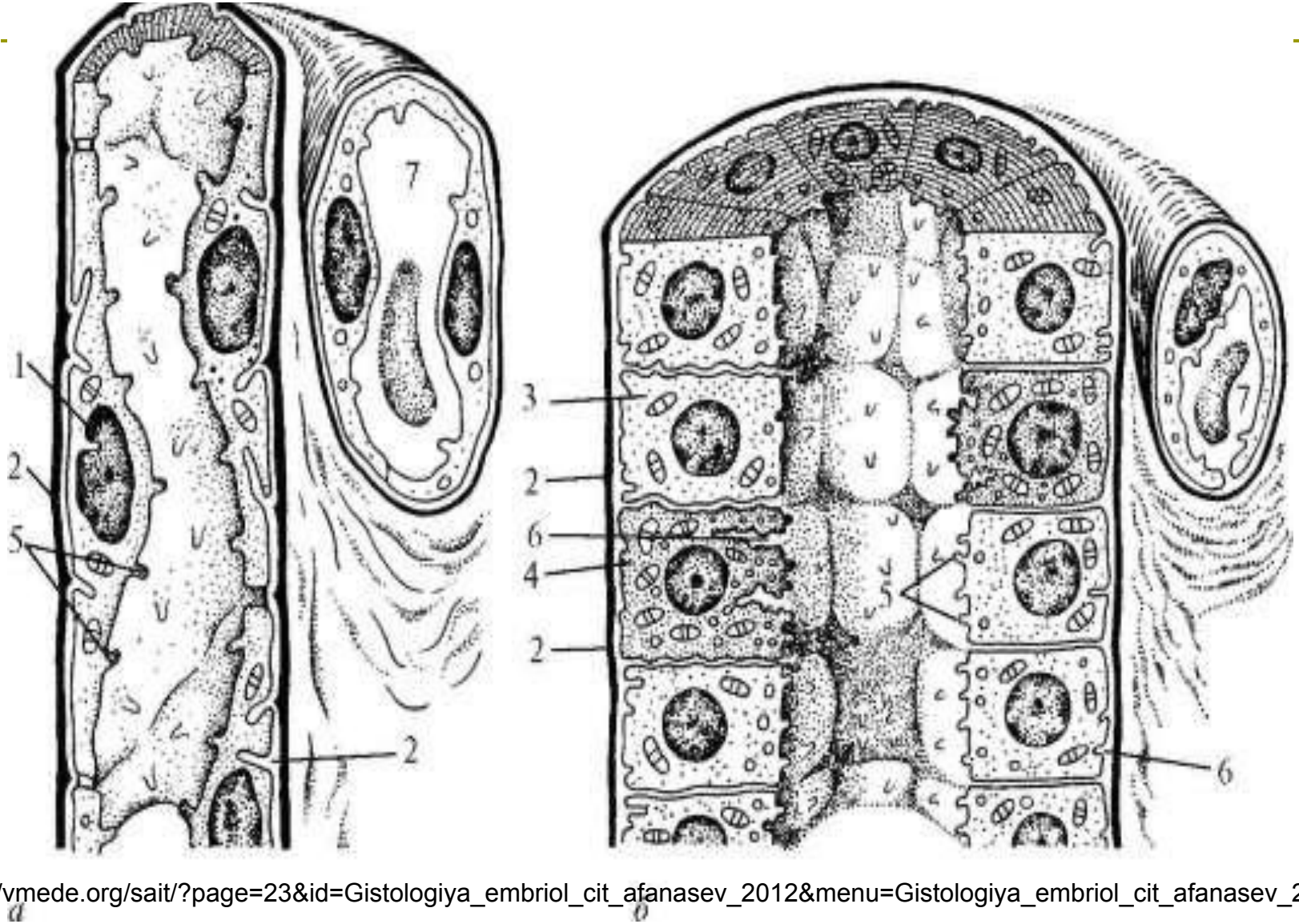
Реабсорбция



http://hupsy.welldocs.com/tryphonov2/terms2/kidpic12.htm

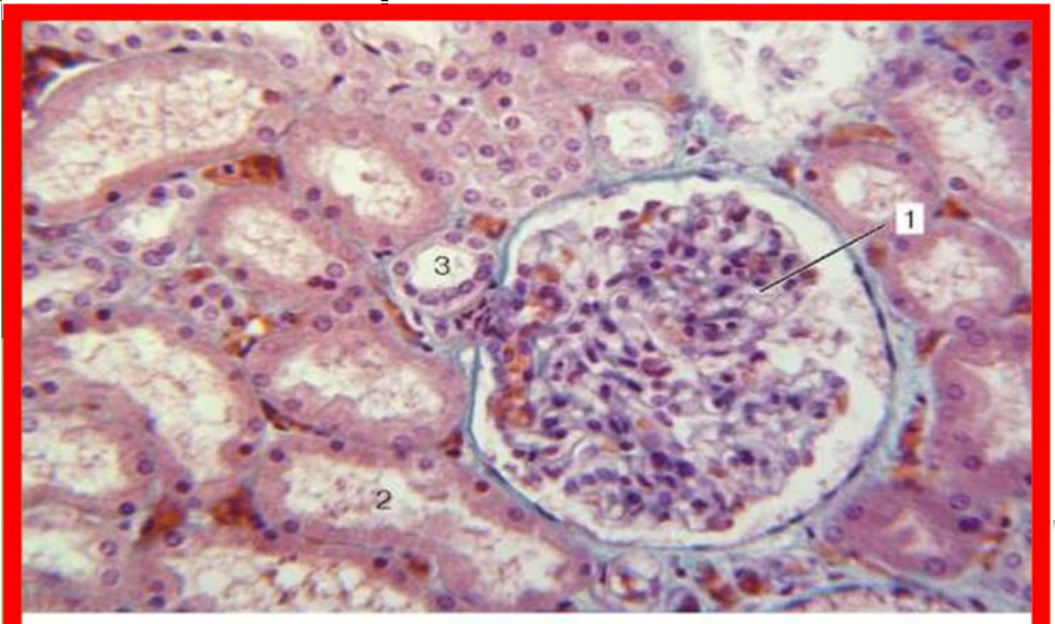

1
2
6
5
4
3
7
1
6
б

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

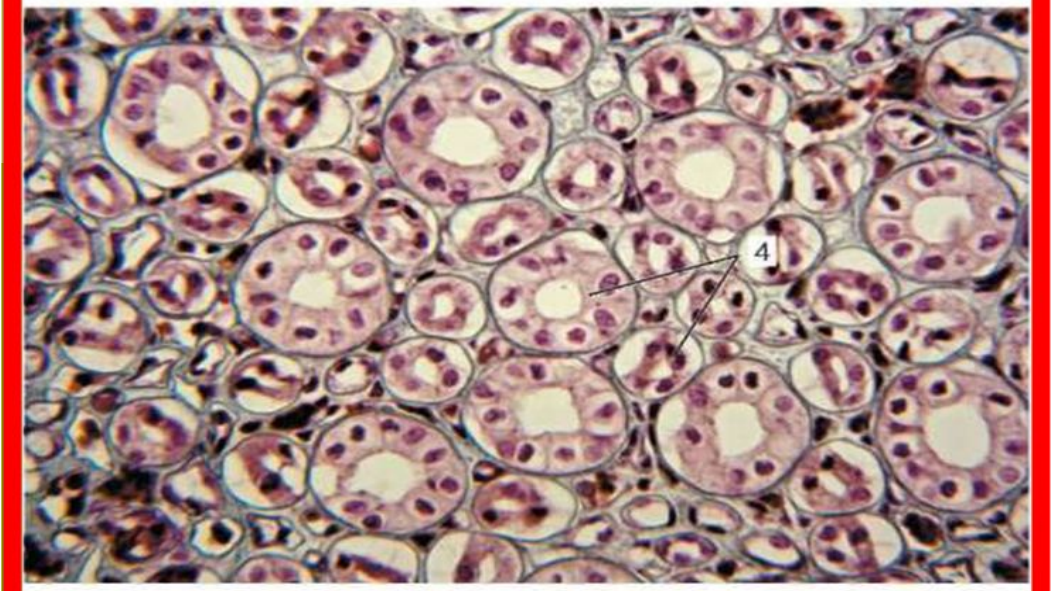


http://vmede.org/sait/?page=23&id=Gistologiya_embriol_cit_afanasev_2012&menu=Gistologiya_embriol_cit_afanasev_2012

Корковое и мозговое вещество



а



б

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)

https://nsau.edu.ru/images/vetfac/images/ebooks/histology/histology/r7/p-46.htm

Эндокринная система почек

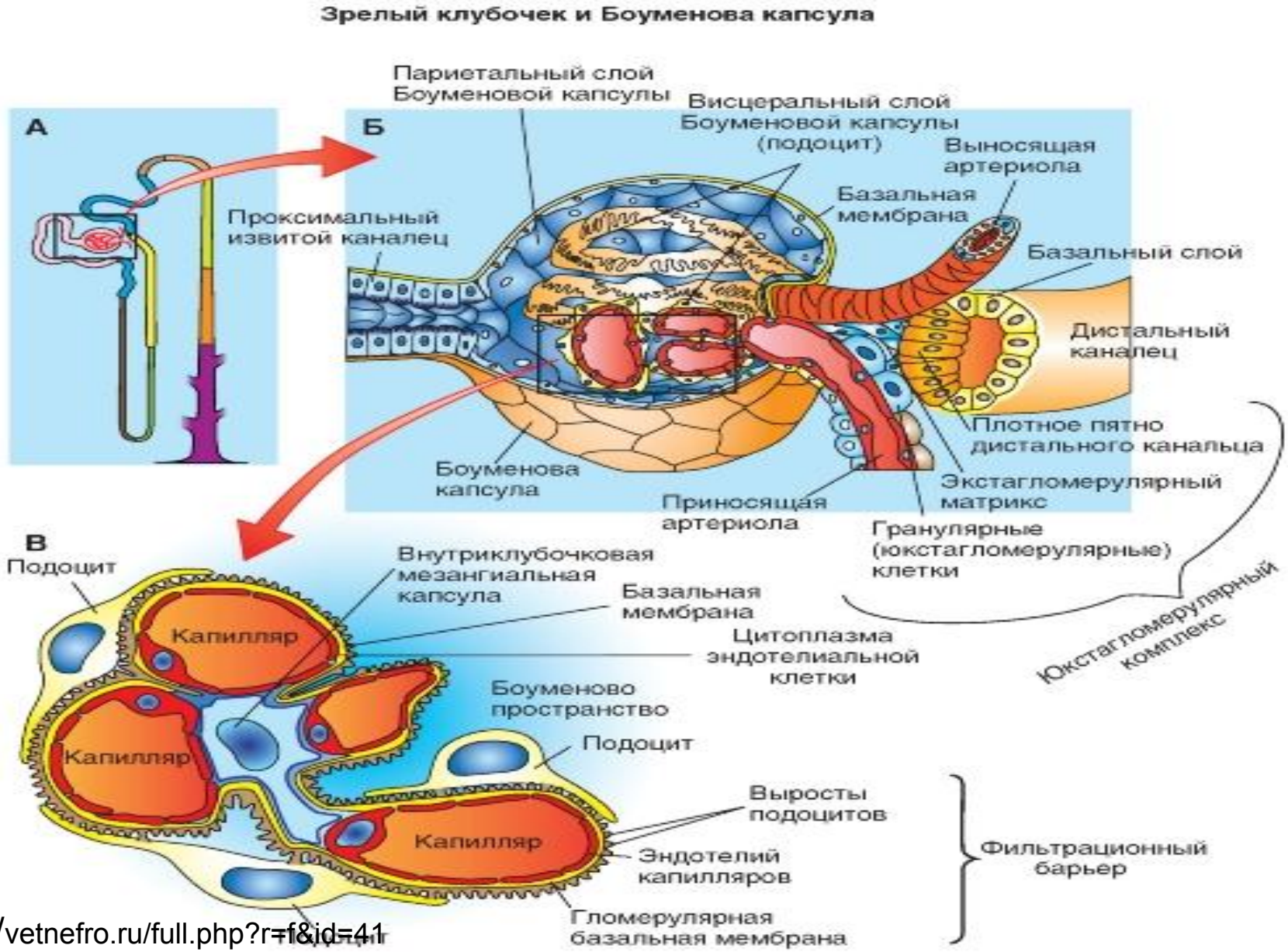
1. Эритропоэтин

2. Кальцитриол

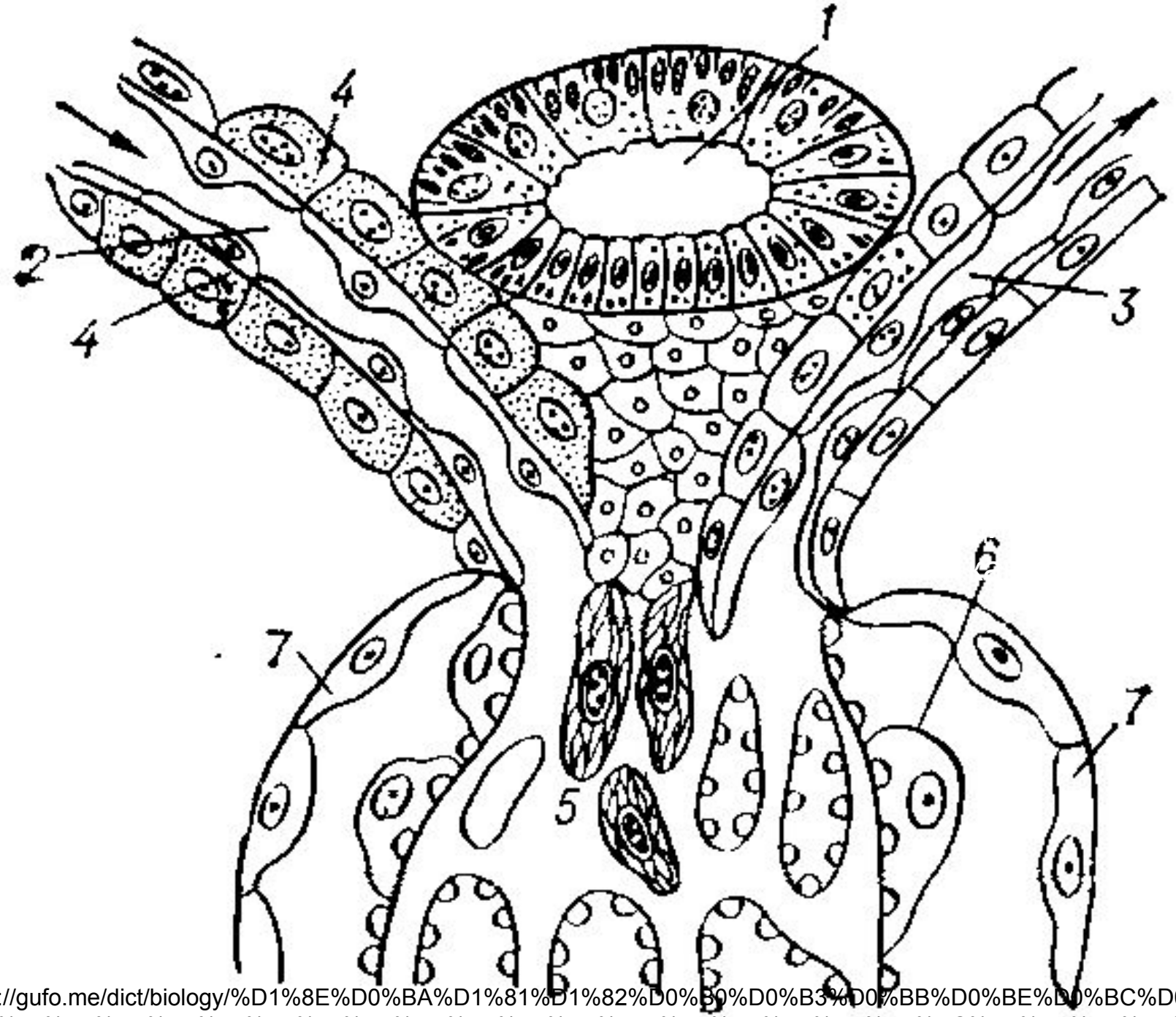
3 .Ренин

4.Простагландины

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



http://vetnefro.ru/full.php?r=f&id=41



https://gufo.me/dict/biology/%D1%8E%D0%BA%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%B3%D0%BB%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%80
%D1%83%D0%BB%D1%8F%D1%80%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D0%BB%D0%B5%D0%

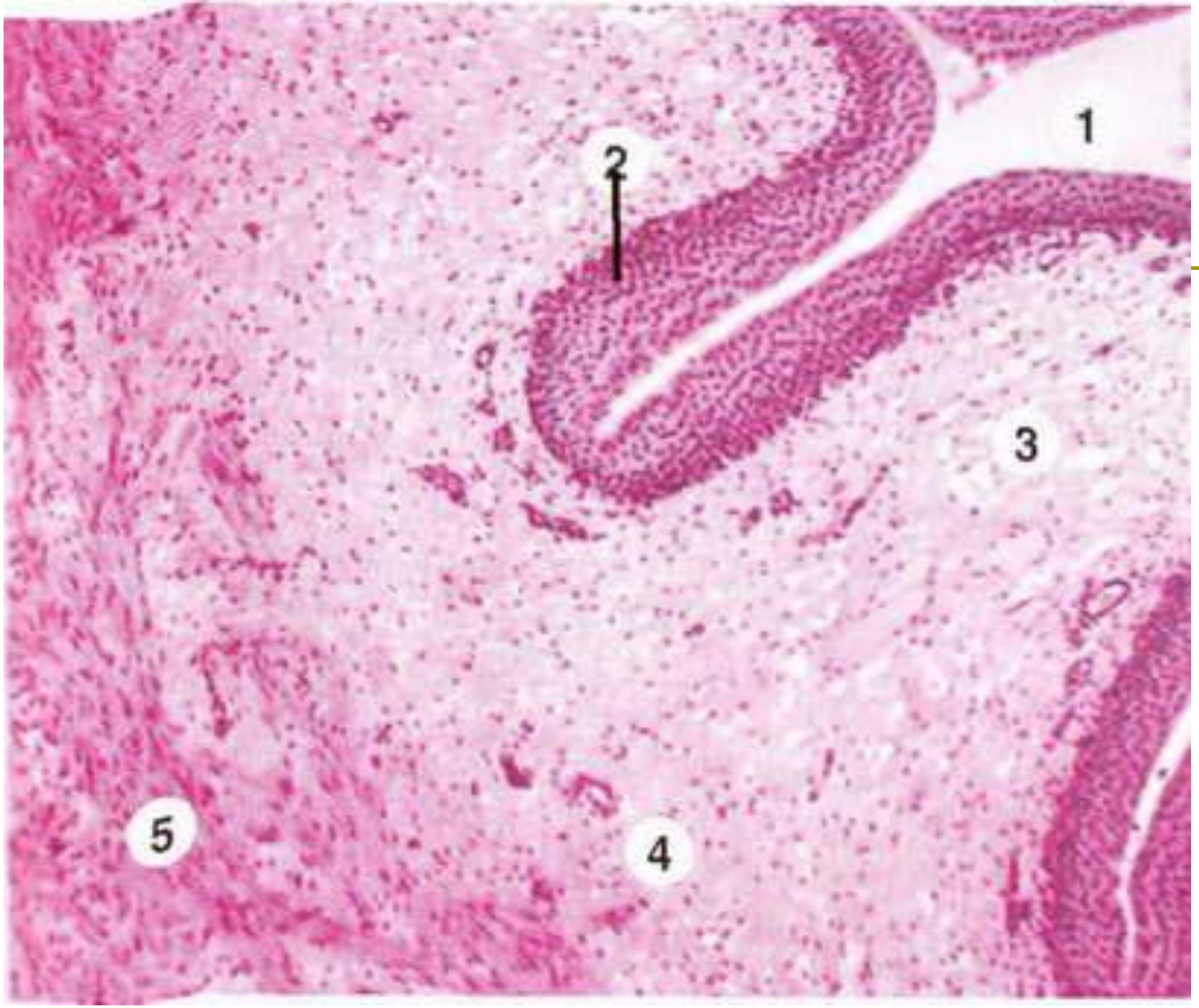
Мочеточник

http://www.med24info.com/books/praktikum-po-chastnoy-gistologii/preparat-55-mochetochnik-sobaki-24071.htm

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

http://www.studmed.ru/gistologyatlas/309.html



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

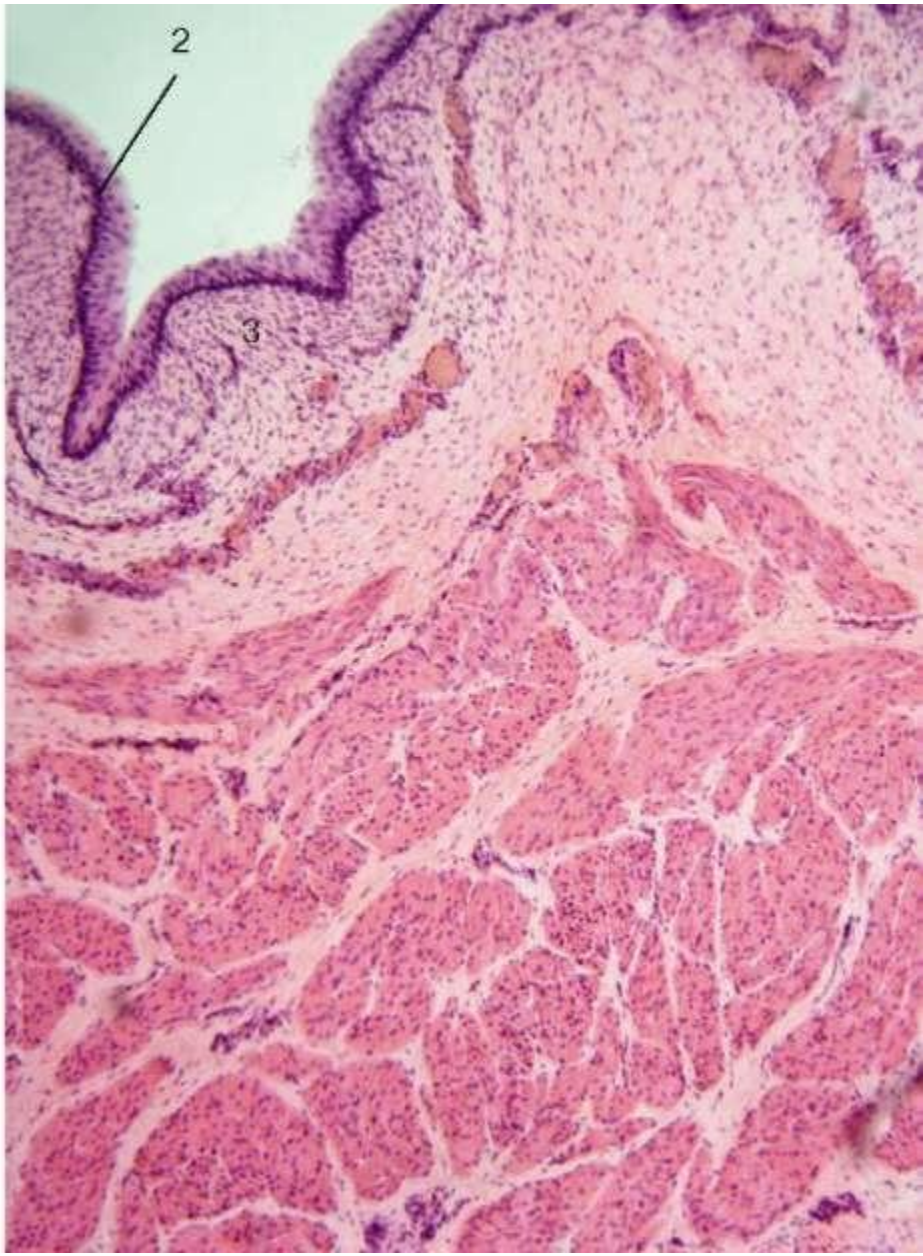
http://www.studmed.ru/gistologyatlas/309.html

Строение мочевого пузыря:

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

4 - подслизистая основа;

5 - мышечная оболочка



http://vmede.org/sait/?page=23&id=Gistologiya_embriol_cit_afanasev_2012&menu=Gistologiya_embriol_cit_afanasev_201

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, чём у взрослых;

4) Увеличивается количество микроворсинок в проксимальном извитом канальце, следовательно, увеличивается абсорбция;

5) Происходит созревание фильтрационного барьера, следовательно, уплощается 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. Челышева.	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.: Медицина.	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.	Красноярск: 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.	Красноярск: тип. КрасГМА	2007
13.	Савостьянов Г.А. Основы структурной гистологии. Пространственная организация эпителиев.	СПб.: Наука	2005