

# Физиология почки

ВЫПОЛНИЛА СТУДЕНТКА ХБ-5  
ШИРЯЕВА СОФИЯ

---

# ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ ПОЧЕК

Главная функция почек — выделительная.  
Другие :

- — метаболическая — в почках протекают глюконеогенез и другие необходимые для организма в целом обменные процессы;
- — эндокринная — почки выделяют стимулятор эритропоэза эритропоэтин, активную форму витамина D кальцитриол, ренин и некоторые простагландины.

# Выделяемые вещества

## Полезные для организма вещества

→ глюкоза

→ аминокислоты  
→ белки

## Вредные или бесполезные вещества

### Эндогенные вещества

→ мочевин

→ мочевая кислота

→ креатинин

→ метаболиты гормонов

### Экзогенные вещества

→ лекарства

→ пищевые добавки

→ антибиотики

## Вещества, концентрация которых в крови должна поддерживаться на

**строго определенном уровне**

→ Вода, ионы Na и Cl  
→  $H^+$ ,  $HCO_3^-$  и др. щелочные анионы  
→  $K^+$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$  и  $PO_4^{2-}$

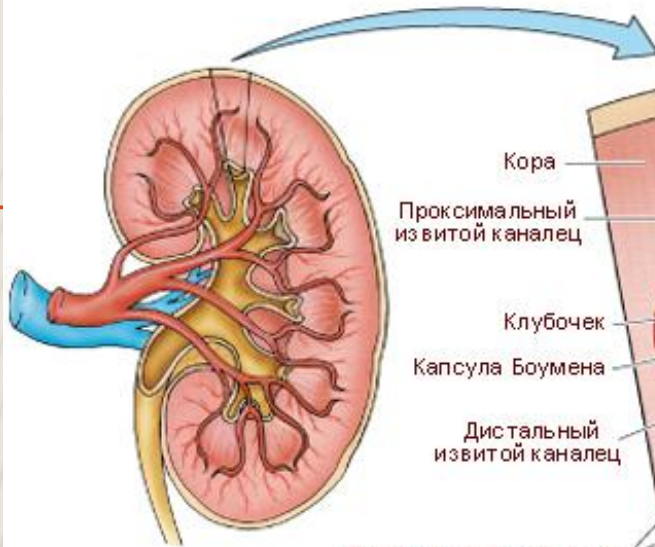
# МОРФОСТРУКТУРА ПОЧКИ

---

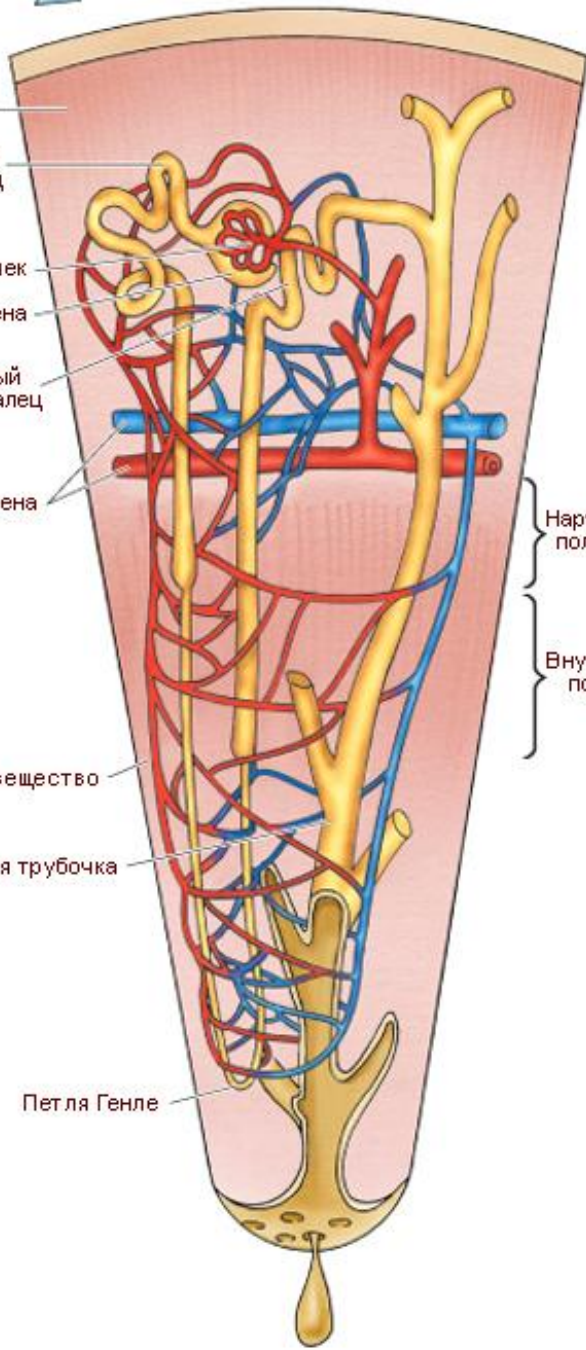
□ Нефрон – структурно функциональная единица почки

## **Функциональные отделы нефрона:**

- — клубочек (почечное тельце, состоящее из клубочка и капсулы клубочка, см. ниже), отвечает за фильтрацию;
- — проксимальный каналец, отвечающий за обязательные реабсорбцию и секрецию;
- — дистальный отдел (дистальный извитой каналец + собирательная трубочка, отвечающий за факультативные реабсорбцию и секрецию;
- — петля Генле, выполняет двойственную функцию: а) в ней продолжается обязательная реабсорбция; б) имеет ключевое значение для почечной регуляции водно-осмотического баланса, от ее функции зависит способность почек концентрировать мочу

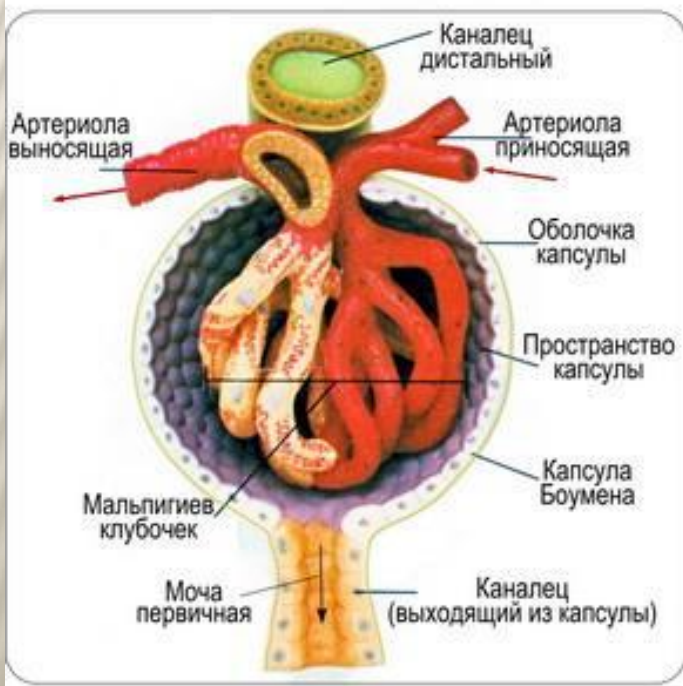


Кора  
 Проксимальный извитой каналец  
 Клубочек  
 Капсула Боумена  
 Дистальный извитой каналец  
 Дуговые артерия и вена



Наружная полоска  
 Внутренняя полоска  
 Наружная зона мозгового вещества  
 Внутренняя зона мозгового вещества

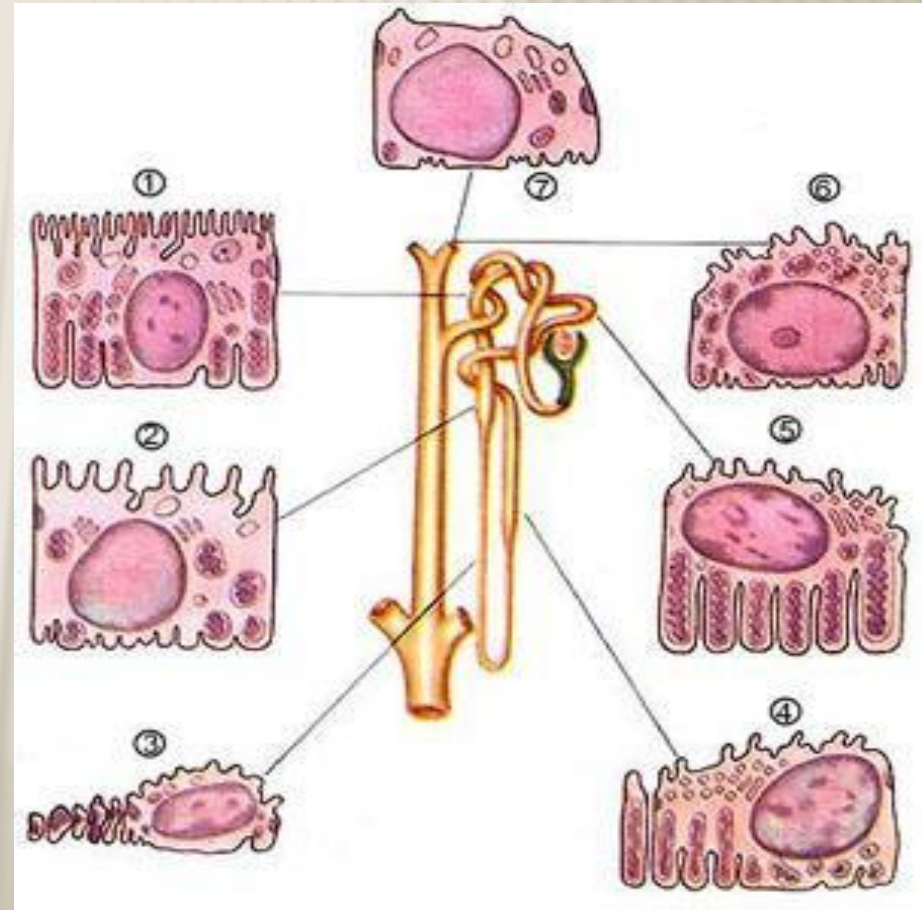
Мозговое вещество  
 Собирательная трубочка  
 Петля Генле



Каналец дистальный  
 Артериола выносящая  
 Артериола приносящая  
 Оболочка капсулы  
 Пространство капсулы  
 Капсула Боумена  
 Мальпигиев клубочек  
 Моча первичная  
 Каналец (выходящий из капсулы)

# УЛЬТРАСТРУКТУРА ОТДЕЛЬНЫХ КЛЕТОК ЭПИТЕЛИЯ КАНАЛЬЦЕВ ПОЧЕК (ПО ДЖ.РОДИНУ)

- 1 - Клетка проксимального извитого канальца.
- 2 - Клетка проксимального прямого канальца.
- 3 - Клетка нисходящего тонкого колена петли Генле.
- 4 - Клетка толстого восходящего колена петли Генле.
- 5 - Клетка дистального извитого канальца.
- 6 - "темная" клетка связующего канальца и собирательной трубки.
- 7 - "светлая" клетка связующего канальца.



# КЛУБОЧКОВАЯ ФИЛЬТРАЦИЯ

---

- в клубочках почек отфильтровывается очень большой объем без белковой части плазмы
- у здорового человека величина клубочковой фильтрации составляет 60—120 мл/мин
- фильтрация осуществляется через крупные межклеточные поры
- движущей силой фильтрации служит гидростатическое давление в почечных капиллярах

# КАНАЛЬЦЕВЫЙ ТРАНСПОРТ

---

- В канальцах почек распознаются и реабсорбируются (всасываются обратно в кровь) нужные для организма вещества
- В процессе клубочковой фильтрации образуется очень большой объем фильтрата — около 180 л/сут.
- Благодаря фильтрации с последующим обязательным канальцевым транспортом выполняется очищающая функция почек — удаление из организма метаболитов и **ксенобиотиков**.



# ОБЯЗАТЕЛЬНЫЙ КАНАЛЬЦЕВЫЙ ТРАНСПОРТ

Протекает в проксимальном канальце (отделе нефрона, непосредственно следующем за клубочком):

- реабсорбируются  $2/3$  отфильтрованной жидкости;
- реабсорбируемая жидкость обладает такими же осмотическим давлением, pH и концентрацией электролитов ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Cl}^-$  и  $\text{Ca}^{2+}$ ), как и плазма крови;
- полностью реабсорбируются органические субстраты — глюкоза, аминокислоты и прошедшие в фильтрат белки;
- дополнительно секретироваться из крови в мочу те

# ФАКУЛЬТАТИВНЫЙ КАНАЛЬЦЕВЫЙ ТРАНСПОРТ

Протекает в дистальном отделе нефрона, включающем дистальный извитой каналец и собирательную трубочку:

- дистальный отдел нефрона служат основной точкой приложения гормонов, регулирующих реабсорбцию и секрецию в соответствии с потребностями организма;
- от факультативного канальцевого транспорта зависят объем, осмолярность, рН и электролитный состав окончательной мочи.

Благодаря факультативному канальцевому транспорту выполняется гомеостатическая функция почек — поддержание водно-осмотического, кислотно-щелочного равновесия, электролитного равновесия и артериального давления.

# ЮКСТАГЛОМЕРУЛЯРНЫЙ АППАРАТ

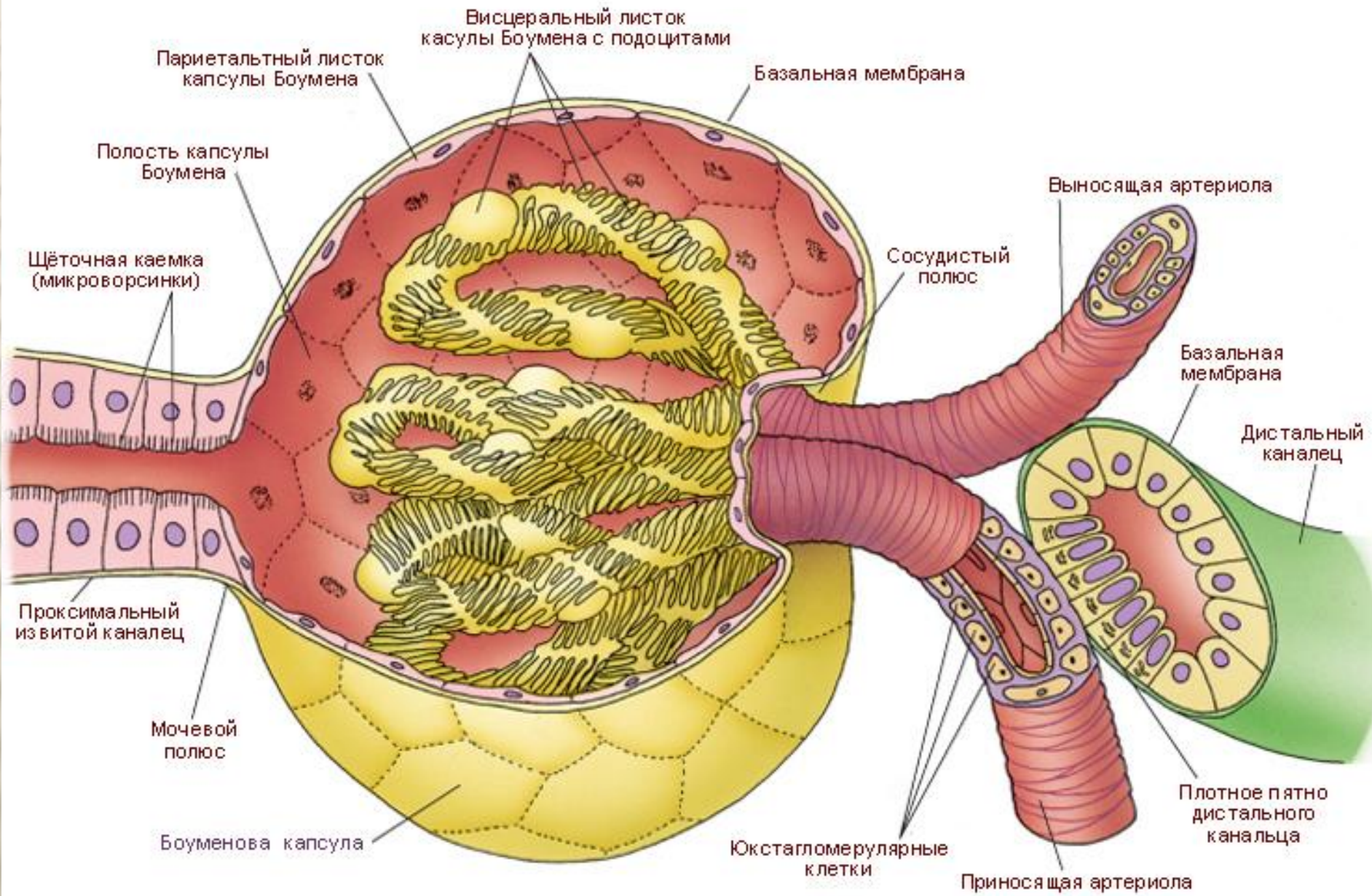
---

- или околоклубочковый аппарат, является частью эндокринной системы почек.
- это структурное образование, состоящее из скопления гладкомышечных клеток с включением больших секреторных гранул
- расположен вблизи клубочка, в стенке приносящих и выносящих артериол под эндотелием

# ВКЛЮЧАЕТ ТРИ ВИДА КЛЕТОК

---

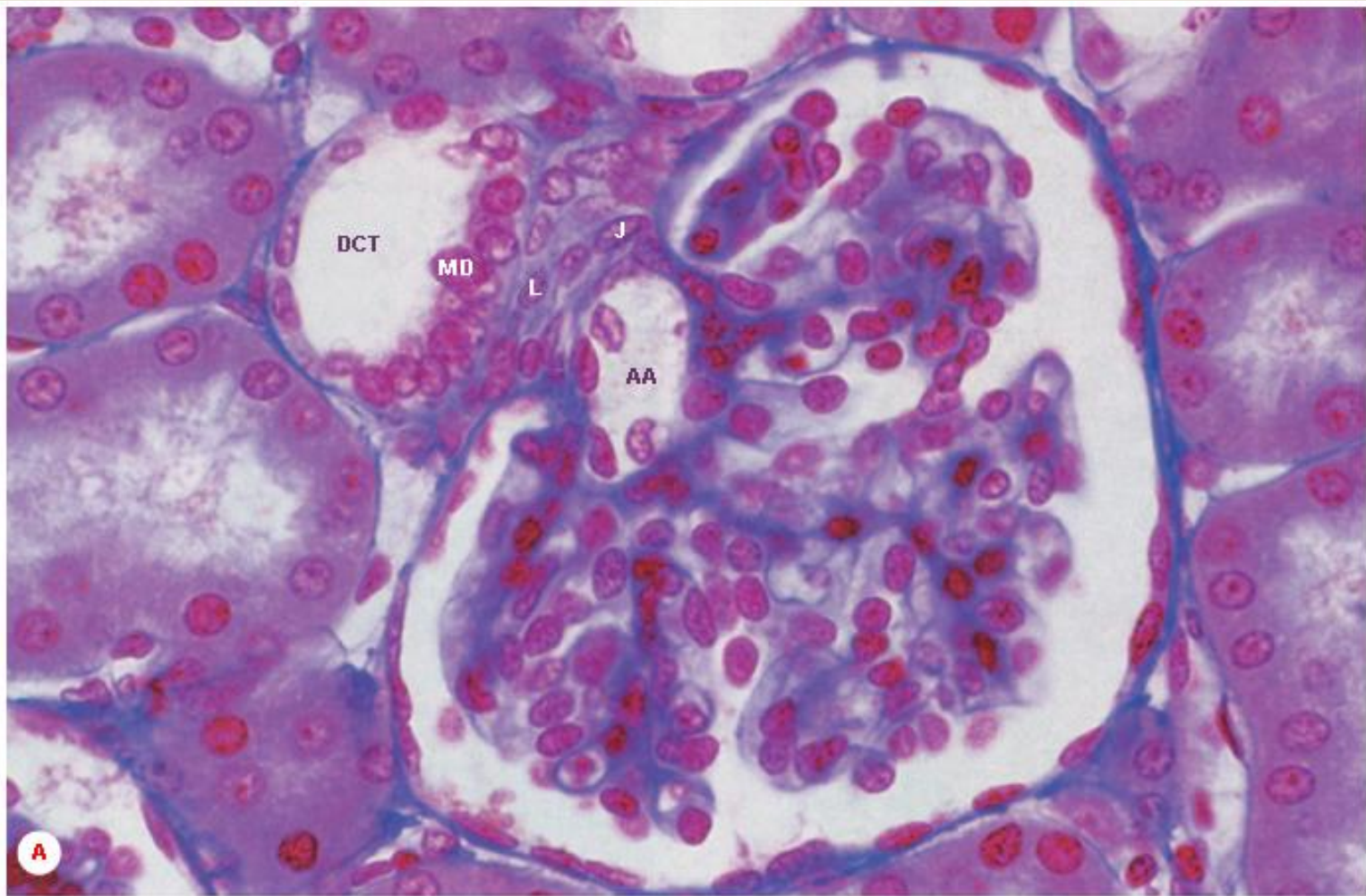
- 1) гранулированные эпителиоидные (секреторные) клетки;
- 2) вытянутые мелкие клетки, образующие сплетения между приносящей и выносящей артериолами клубочка;
- 3) клетки темного пятна, расположенные возле клубочка, на месте окончания петли Генле.



# ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ ЮГА

---

- с секреторной активностью его клеток связано образование ренина (из ренина образуется ангиотензин, являющийся сильным вазоконстриктором)
- истинный ренин содержится только в тех участках почечной ткани, которая имеет клубочки, и отсутствует в канальцевом аппарате
- участвует в регуляции кровообращения и мочеобразования в почках, влияет на общую гемодинамику и водно-солевой обмен в организме



Микрофотография почечного тельца с юкстагломерулярным аппаратом, световой микроскоп, увеличение  $\times 640$ . AA - афферентная артериола, DCT - дистальный извитой мочевого каналец, MD - плотное пятно почечного тельца нефрона, J - юкстагломерулярная клетка, L - экстрагломерулярная мезангиальная клетка (юкставаскулярная клетка, клетка Гурмахтека).

# ВОПРОСЫ ДЛЯ ЗАКРЕПЛЕНИЯ

---

- 1. Перечислите основные функции почек.
- 2. Какие группы веществ выделяются почками?
- 3. Назовите основные морфофункциональные отделы нефрона.
- 4. В чем состоит суть клубочковой фильтрации?
- 5. Какие виды канальцевого транспорта вы знаете?
- 6. Какие функции почек выполняются в процессе обязательного и факультативного канальцевого транспорта?
- 7. Какая структура отвечает за образование реннина?
- 8. В каком отделе нефрона секретируются в мочу ксенобиотики?
- 9. Что служит движущей силой фильтрации в клубочках?
- 10. Какие функции выполняет петля Генли?