

МИНИСТЕРСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ И НАУКИ РФ
НОВГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ЯРОСЛАВА МУДРОГО
ИНСТИТУТ МЕДИЦИНСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ
КАФЕДРА МОРФОЛОГИИ ЧЕЛОВЕКА

ДИСЦИПЛИНА
Гистология, цитология,
эмбриология

Мочевыделительная система

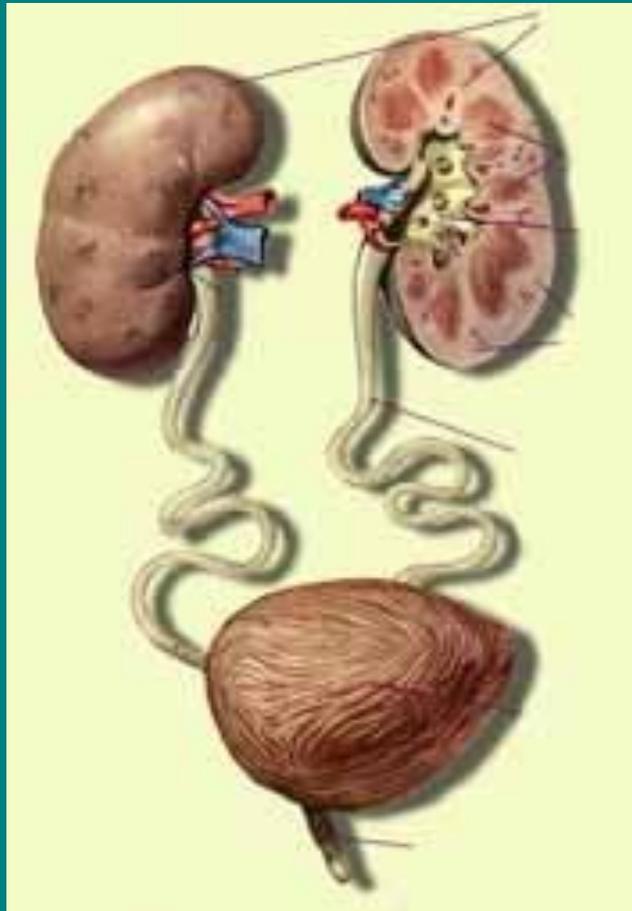
ЛЕКЦИЯ
для студентов лечебного факультета
специальность 060101
II курс 3 семестр

Великий Новгород

МОЧЕВЫДЕЛИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

Мочеобразующие
органы

Почки



Мочевыводящие
пути

Мочеточники

Мочевой
пузырь

Мочеиспускательный
канал

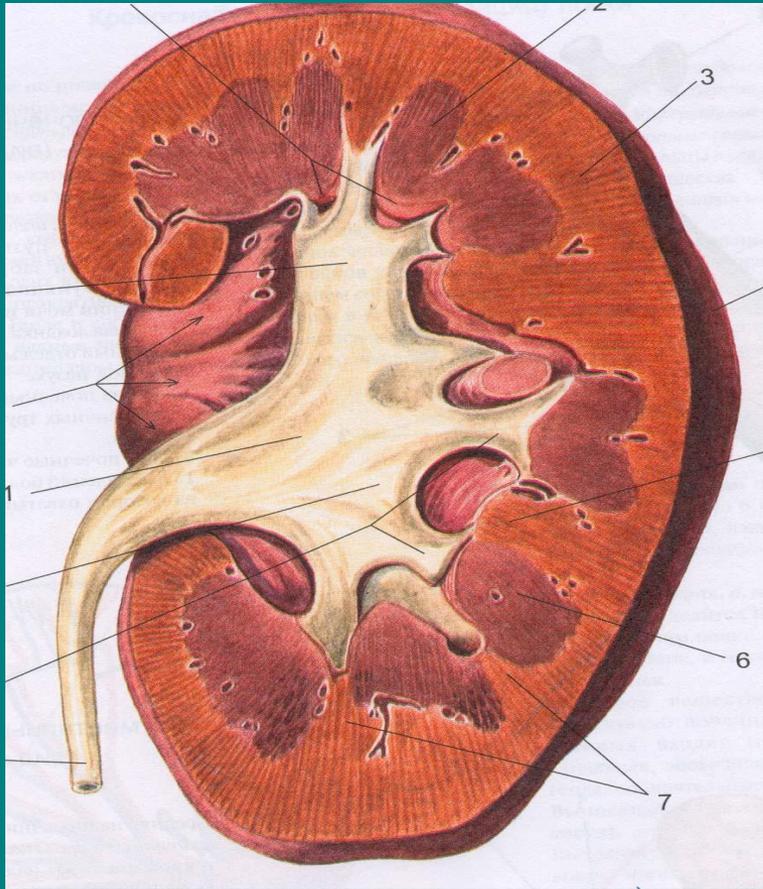
ПОЧКА

Корковое
вещество

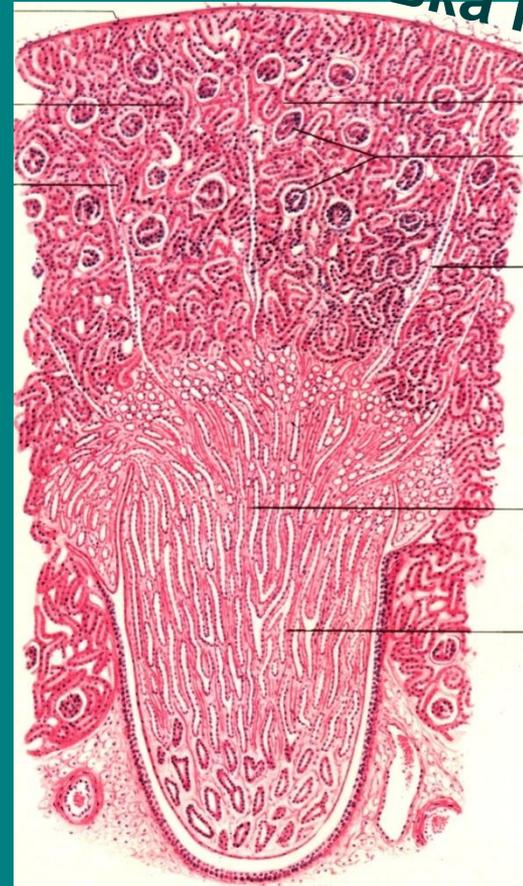
Мозговое
вещество
8-12 пирамид

Внутренняя зона

Периферическая зона

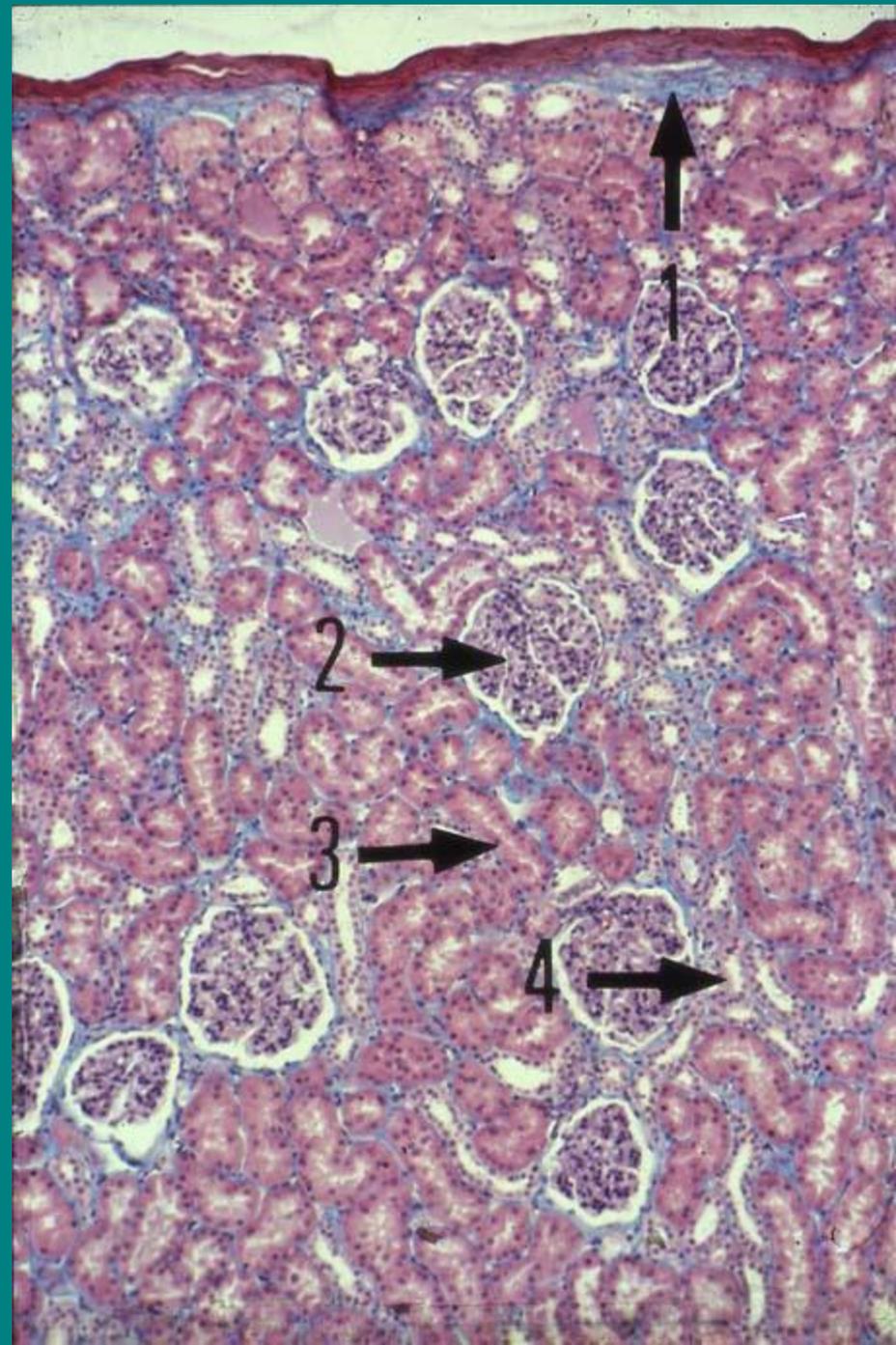
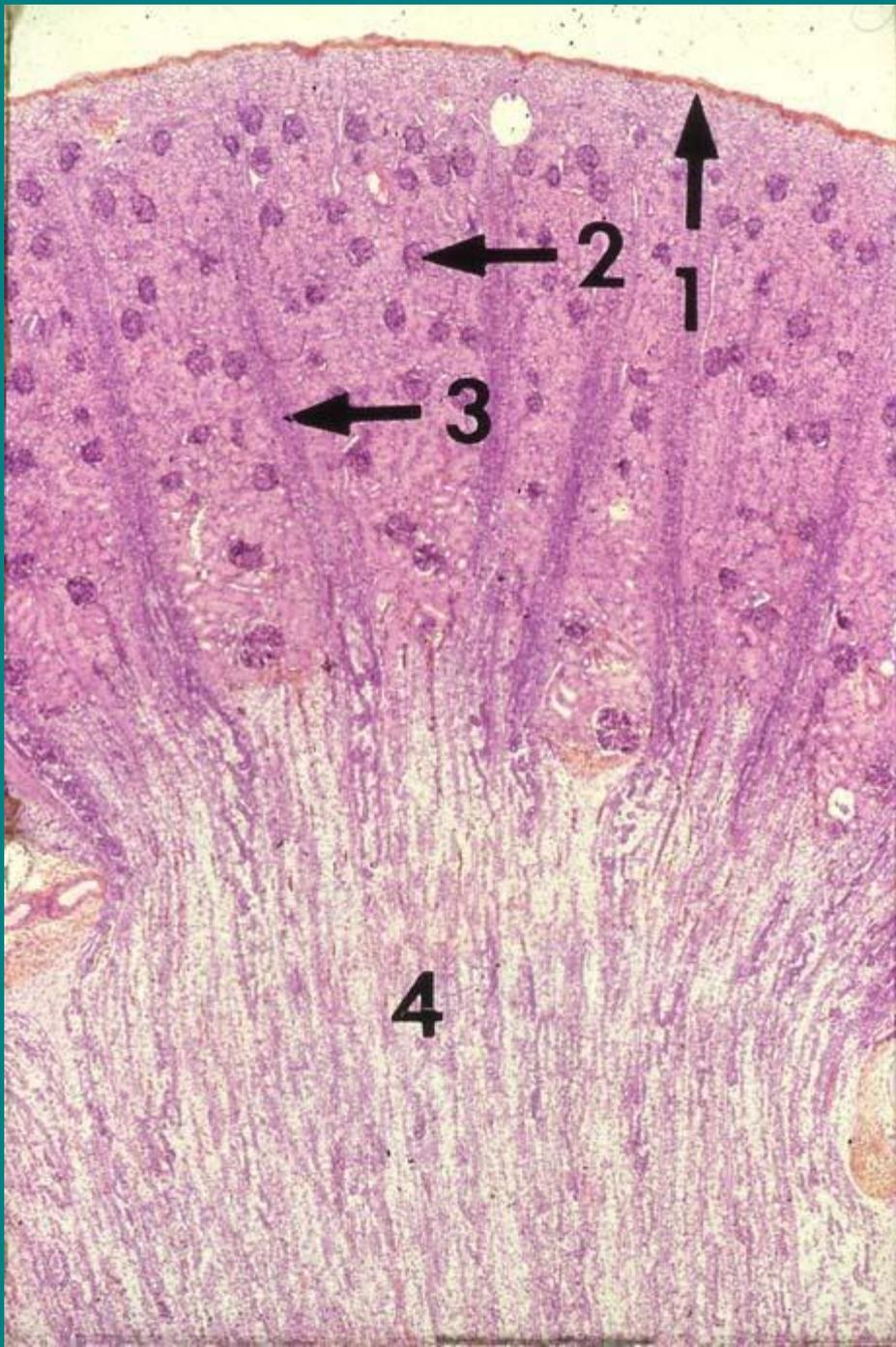


Долька почки



*Мозговые
лучи

*Колонки
Бертини



Паренхима почки – нефроны

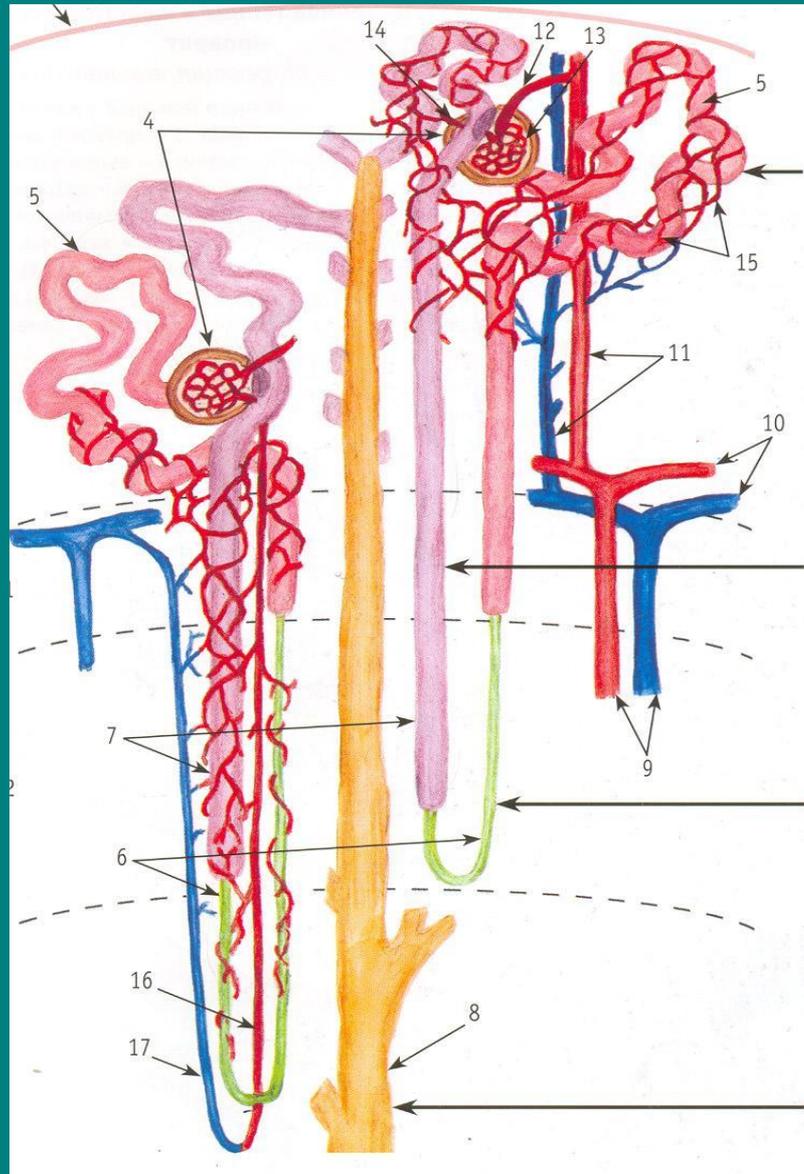
(около 1 млн)

Строма – рыхлая волокнистая

соединительная ткань

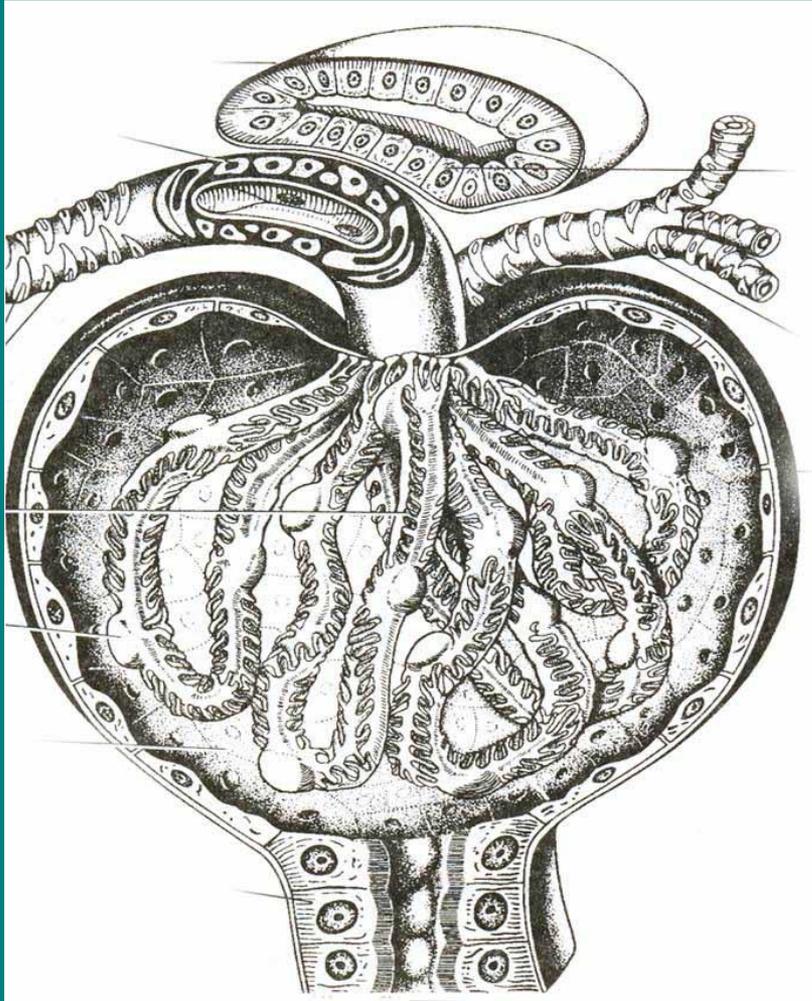
НЕФРОН

Почечное
тельце



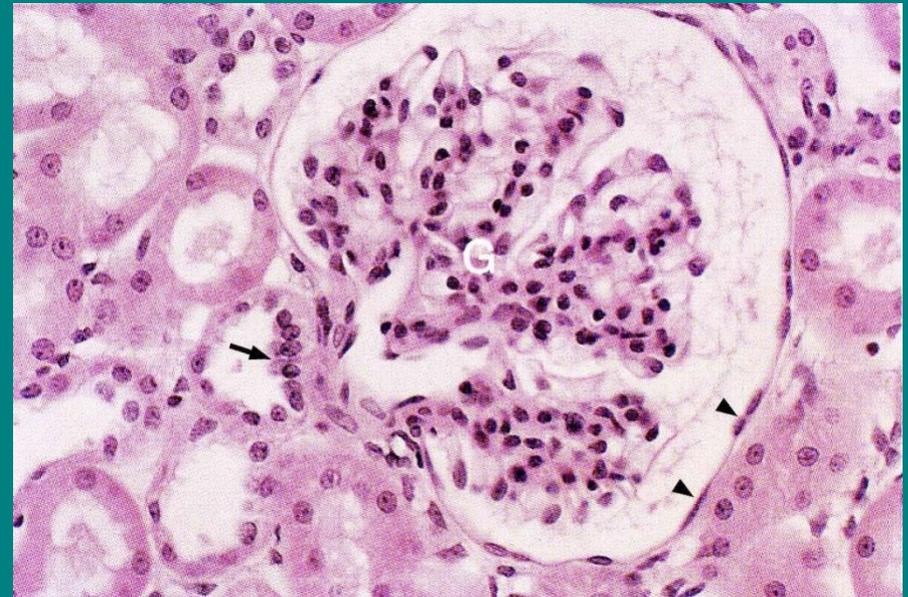
Каналец
нефрона

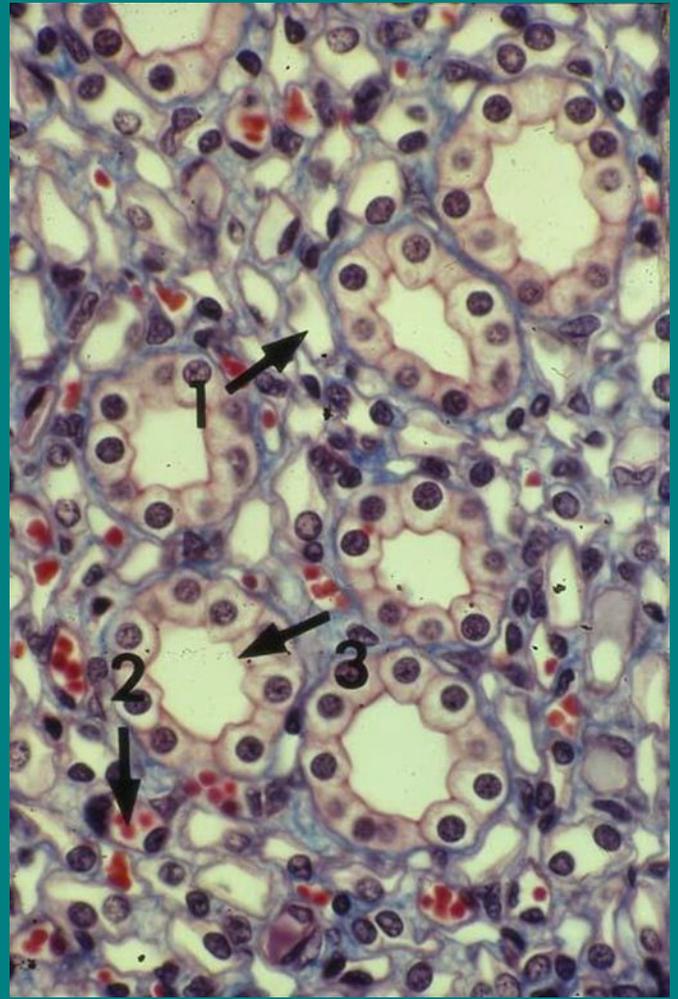
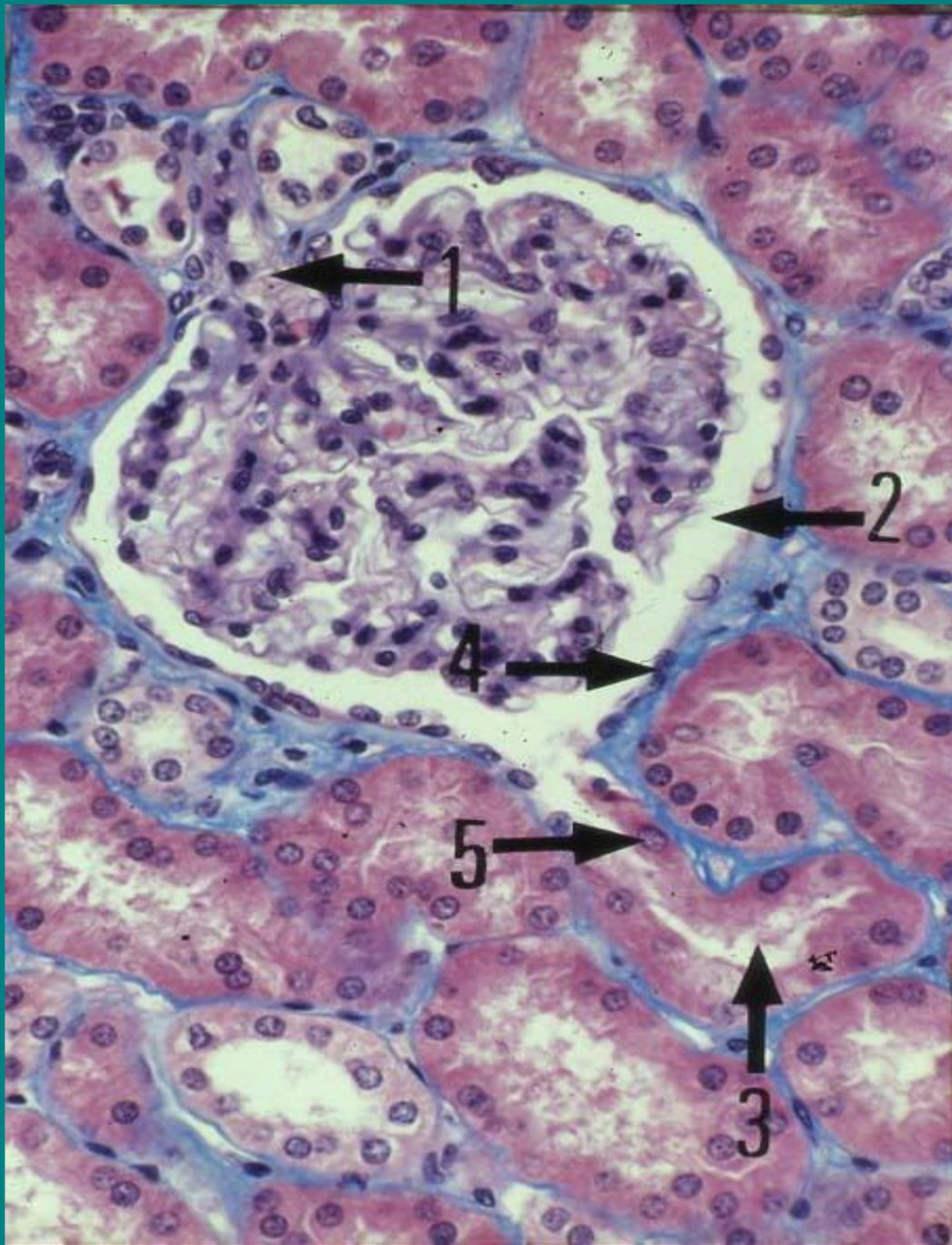
ПОЧЕЧНОЕ (МАЛЬПИГИЕВО) ТЕЛЬЦЕ



Сосудистый
клубочек
Капилляров
(25 – 50)

Капсула почечного
тельца
(Шумлянско-
го
Боумана)





ФИЛЬТРАЦИОННЫЙ БАРЬЕР

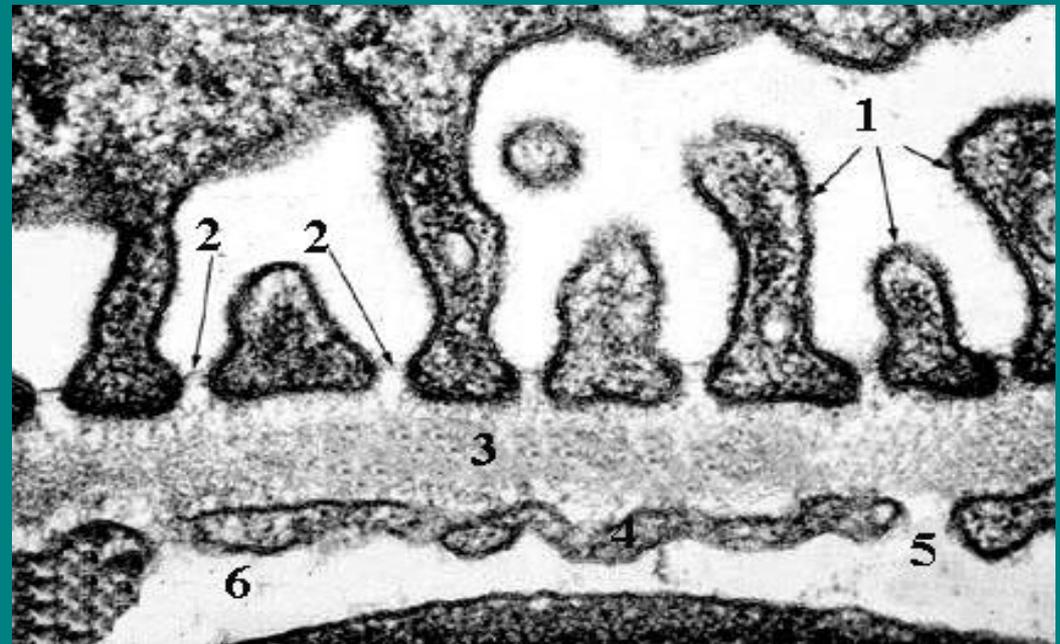
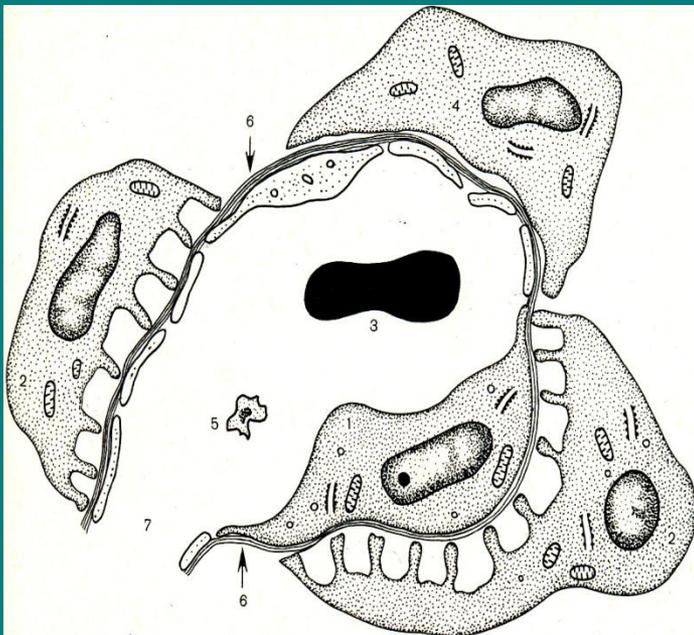
1. Эндотелий фенестрированных капилляров

2. Общая 3-слойная базальная мембрана

(коллаген IV типа, ламинин, нидоген; протеогликаны – имеют отрицательный заряд)

3. Фильтрационные щели, закрытые белковыми диафрагмами

(основная часть барьера)

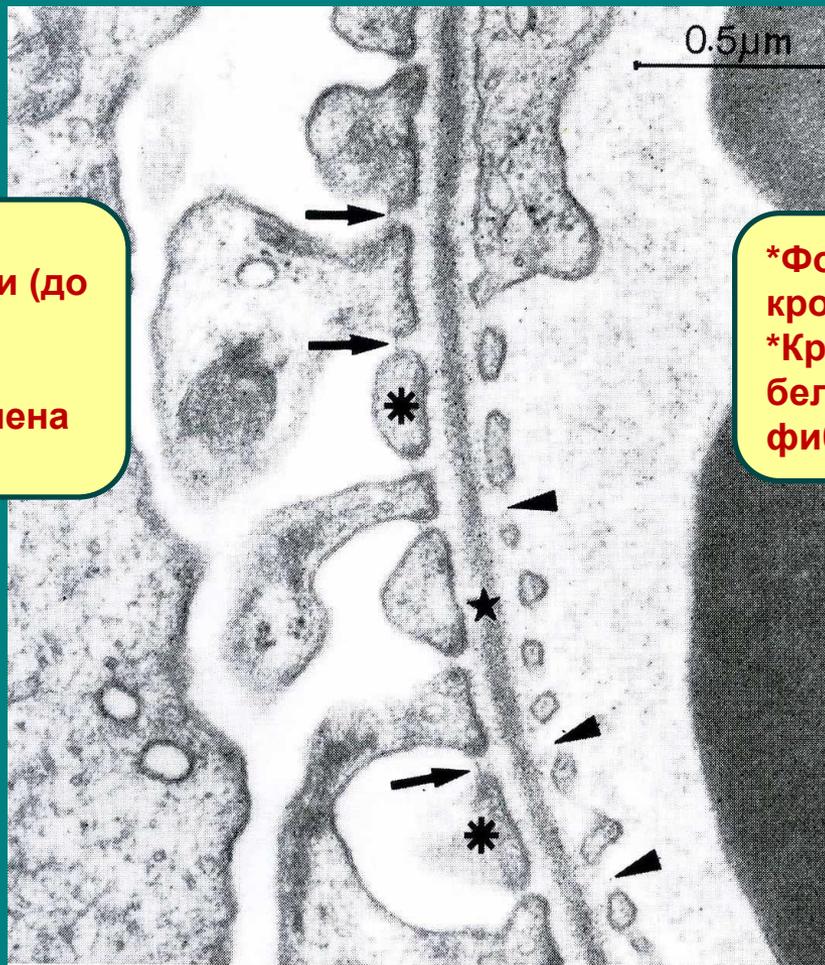


ФИЛЬТРАЦИОННЫЙ БАРЬЕР

Функция – фильтрация плазмы крови и образование первичной мочи

Проходят
через барьер

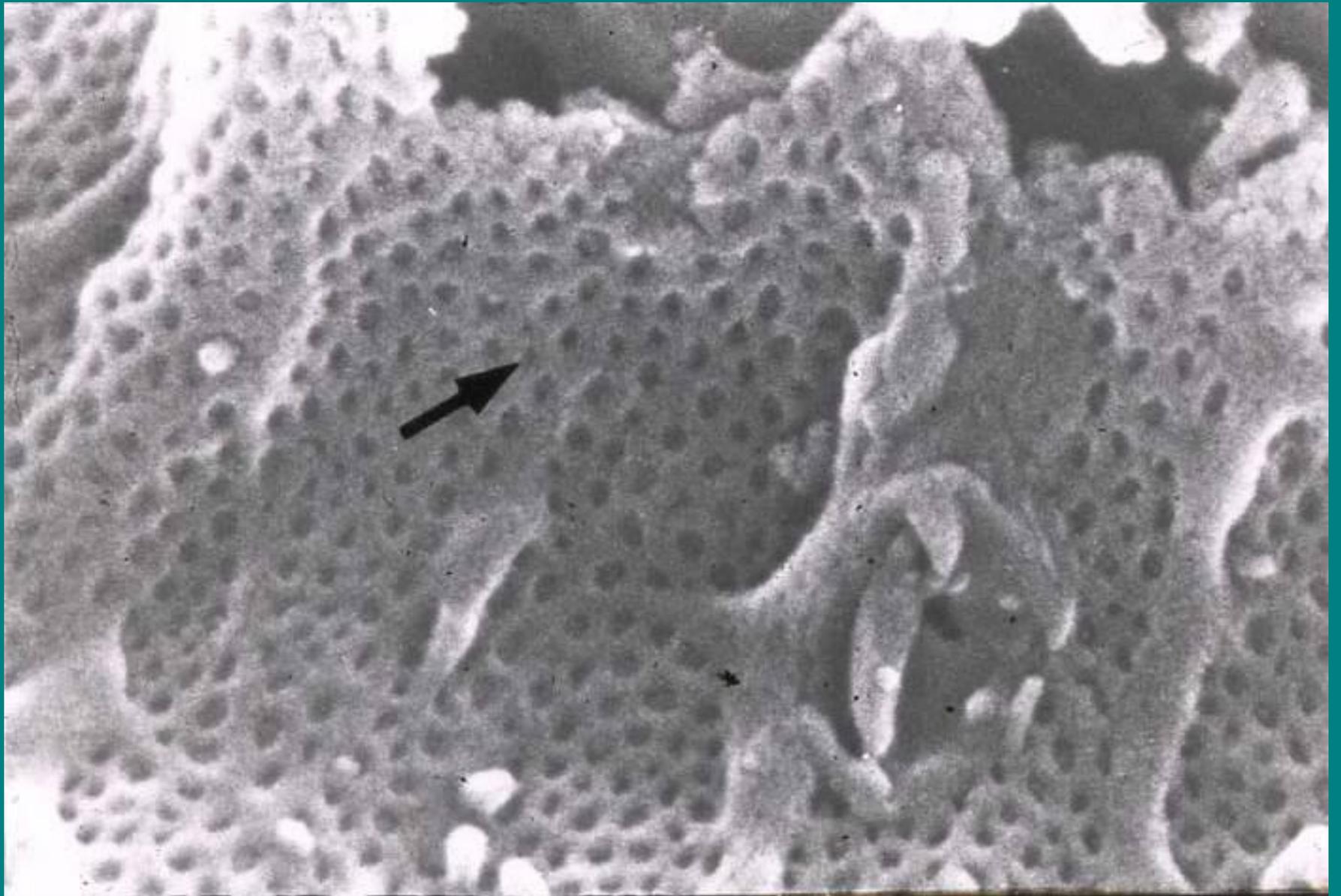
- *Вода
- *Низкомолекулярные белки (до 10 кД)
- *Электролиты
- *Продукты азотистого обмена
- *Глюкоза

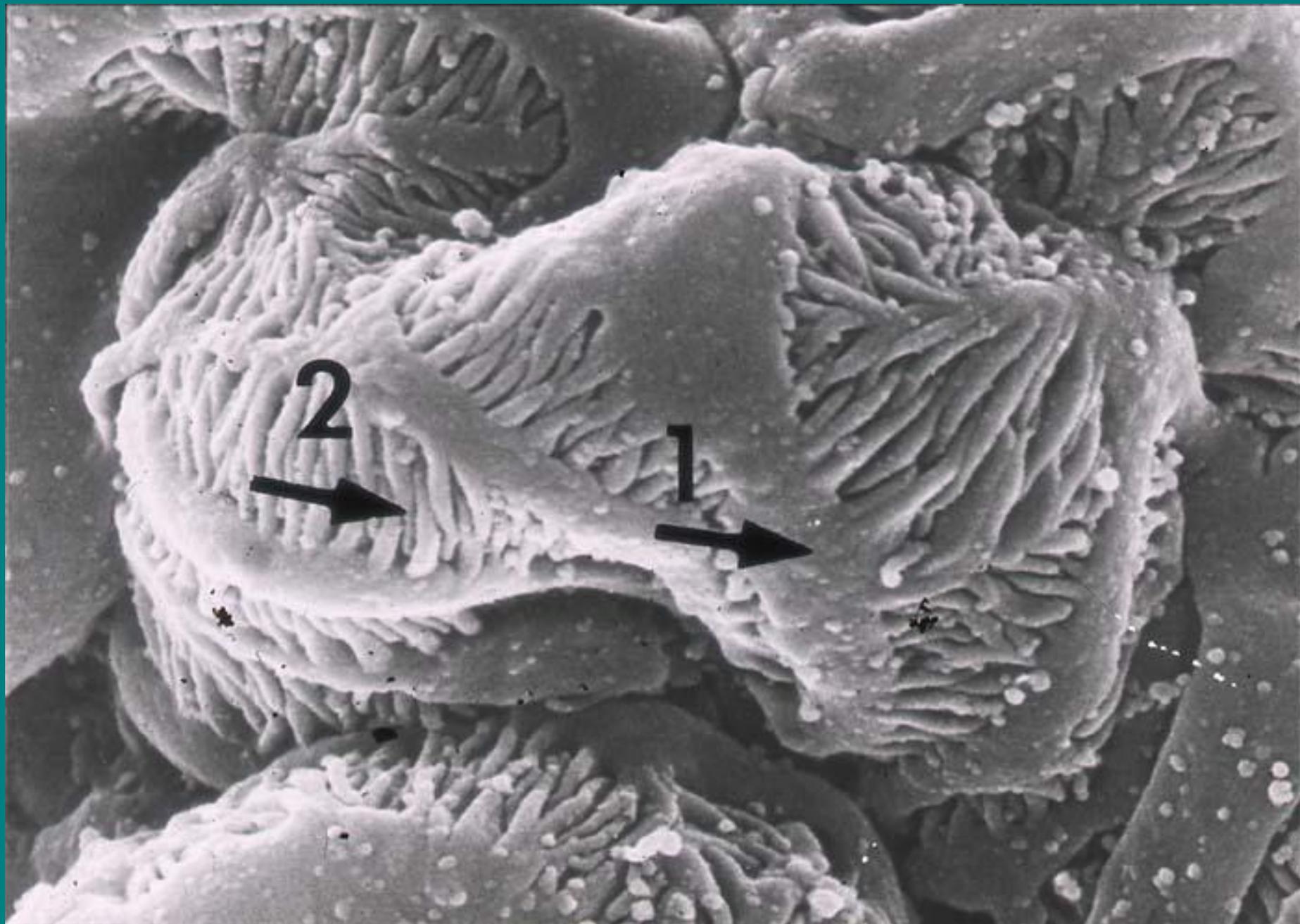


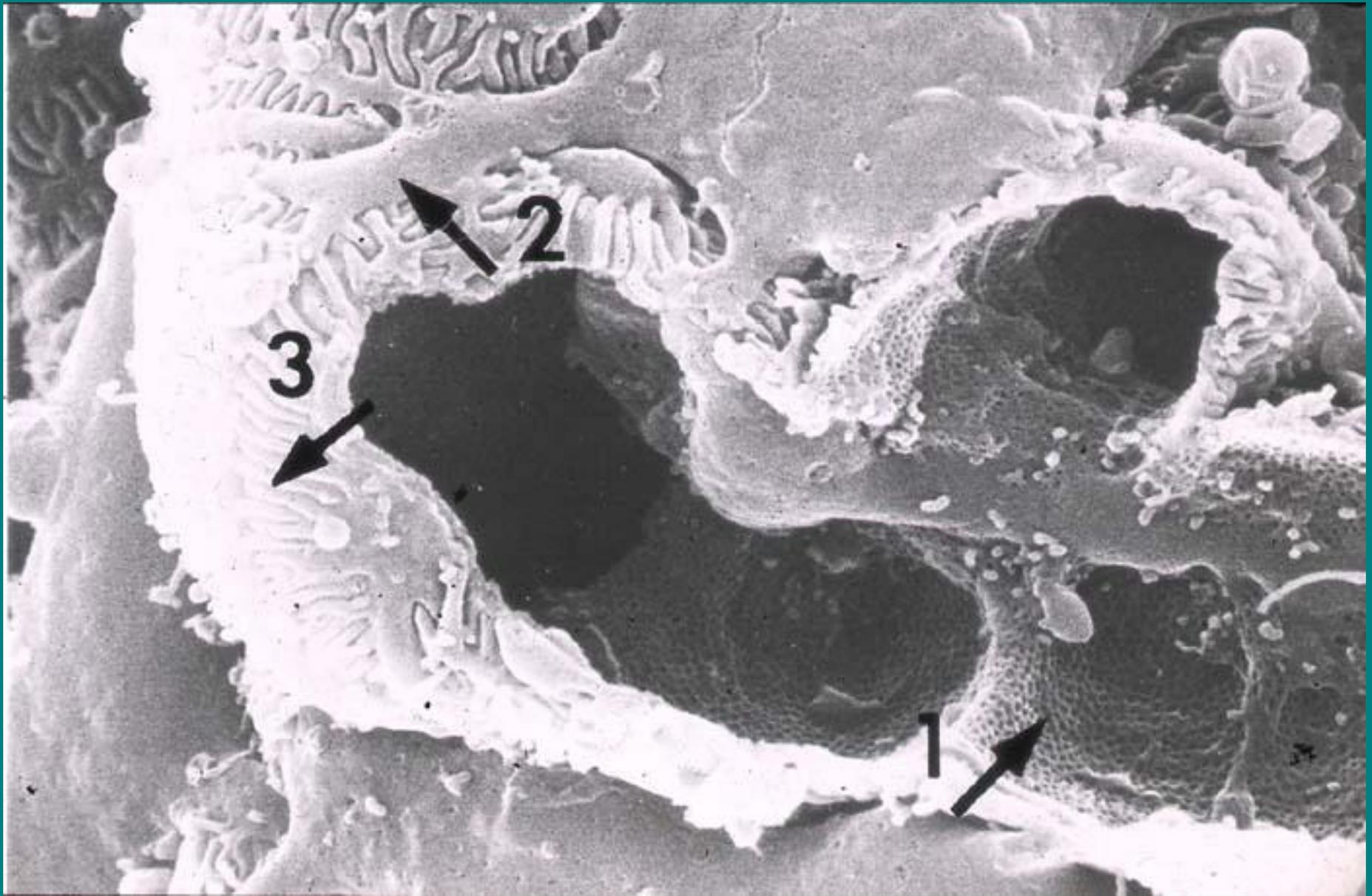
Не проходят
через барьер

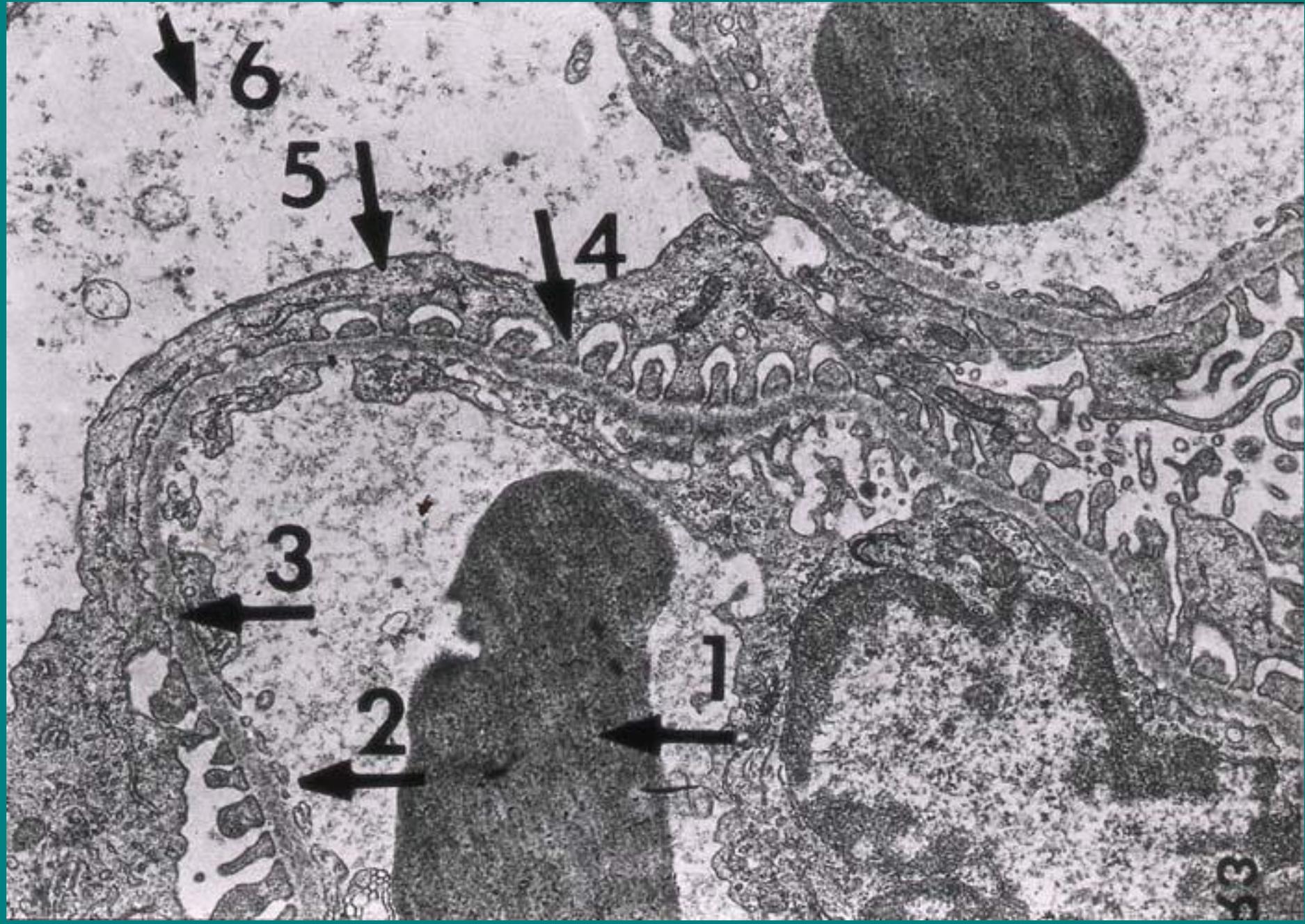
- *Форменные элементы крови
- *Крупномолекулярные белки: иммуноглобулины, фибриноген и др.)

100 л первичной мочи - за сутки









ФИЛЬТРАЦИОННЫЙ БАРЬЕР

В процессе избирательной фильтрации играют ведущую роль:

Молекулярная масса веществ

Вещества с мол. массой до 10 кД проходят свободно, более 50 кД - в ничтожных количествах

Заряд молекул

Анионные белки плазмы крови не проходят через барьер

Конфигурация молекул

КАНАЛЕЦ НЕФРОНА

*Проксимальный
каналец
(прямой, извитой)*

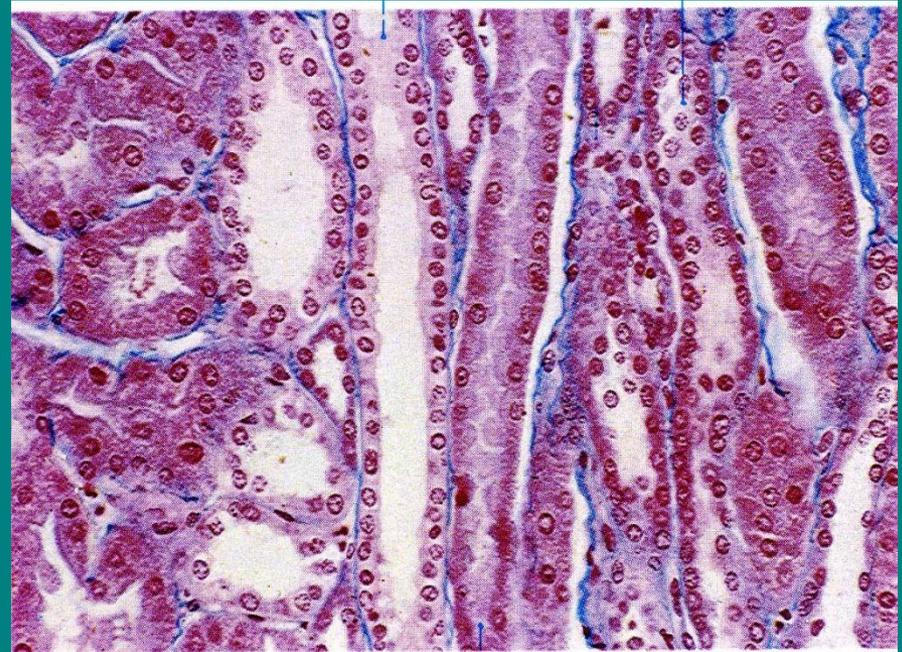
*Дистальный
каналец
(прямой, извитой)*

*Тонкий
каналец*

ФУНКЦИИ

канальца нефрона

1. Отток компонентов мочи к мочевыводящим органам
2. **Реабсорбция** – процесс обратного всасывания в кровь веществ из первичной мочи
3. **Секреция** – выведение в мочу различных веществ

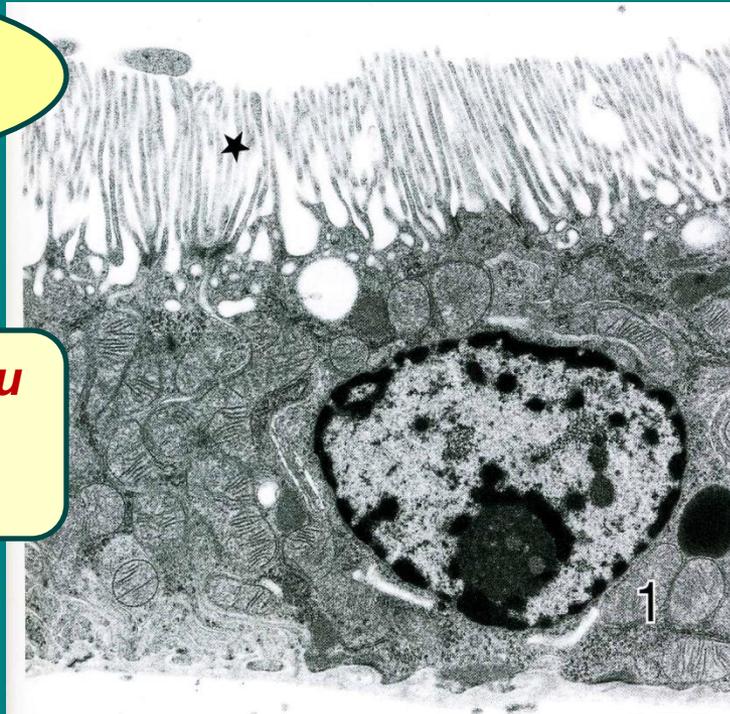


ПРОКСИМАЛЬНЫЙ КАНАЛЕЦ

Апикальный
полюс



Микроворсинки
– щеточная
кайма



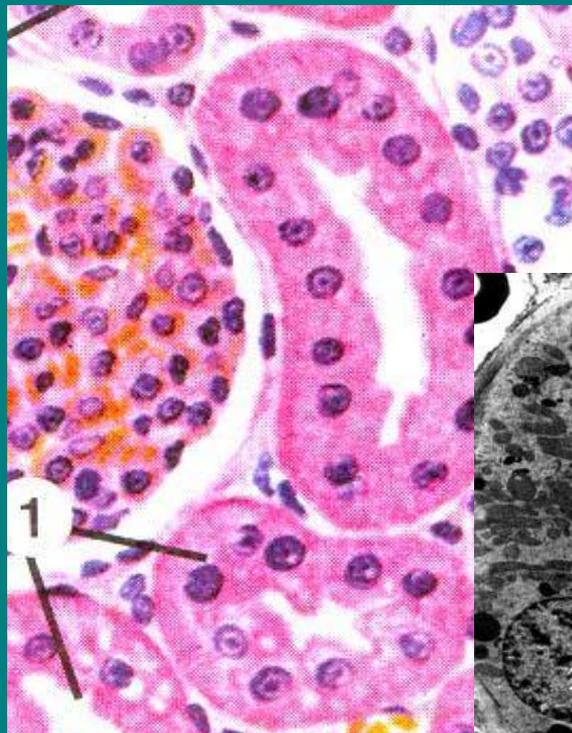
Базальная
исчерченность
(базальный
лабиринт)



Базальный
полюс

ПРОКСИМАЛЬНЫЙ КАНАЛЕЦ

Функции: 1. Реабсорбция веществ из первичной мочи
2. Секреция



1. Полностью реабсорбируется глюкоза
за счет ЩФ в щеточной кайме

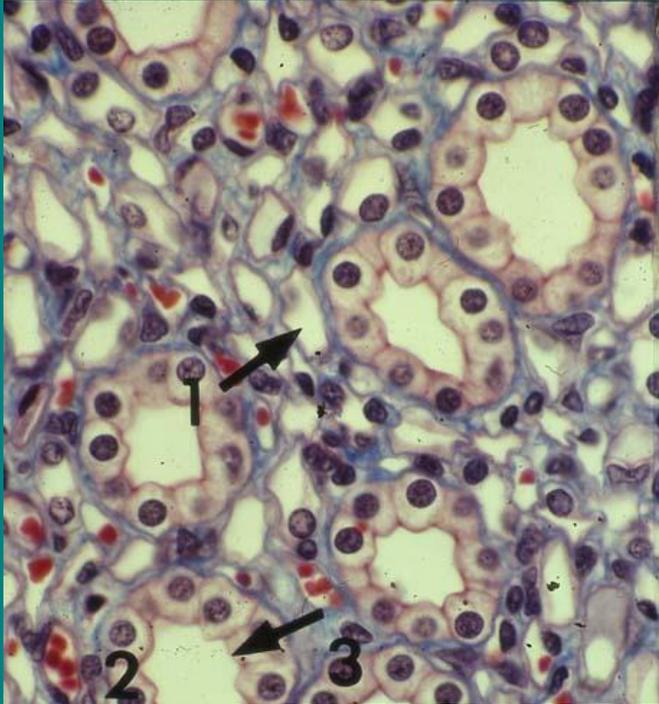
2. Полностью реабсорбируются
белки и аминокислоты – путем
пиноцитоза

3. Часть воды – за счет базальной
исчерченности

4. Часть электролитов – 80%
ионов Na^+ и Cl^- – за счет СДГ
митохондрий, Na^+ -, K^+ -, Ca^{2+} - АТФазы

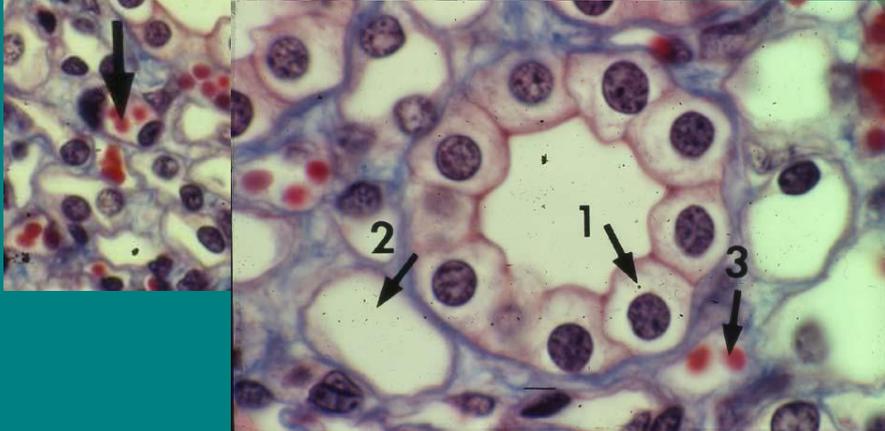
5. Секреция лекарственных
препаратов, их метаболитов,
креатинина

ТОНКИЙ КАНАЛЕЦ



Функции:

1. *Пассивная реабсорбция воды*
(в результате разности осмотического давления между мочой в канальцах и тканевой жидкостью интерстиция)
2. *Реабсорбция электролитов: Na^+ , Cl^- и др.*



ДИСТАЛЬНЫЙ КАНАЛЕЦ

**Апикальный
полюс**



**Микроворсинки
небольшие,
слабо
выражены**



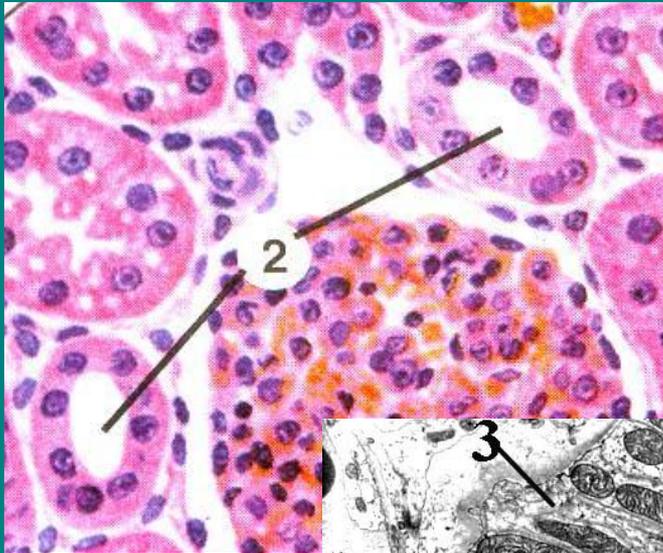
**Базальная
исчерченность
(базальный
лабиринт)**

**Базальный
полюс**



ДИСТАЛЬНЫЙ КАНАЛЕЦ

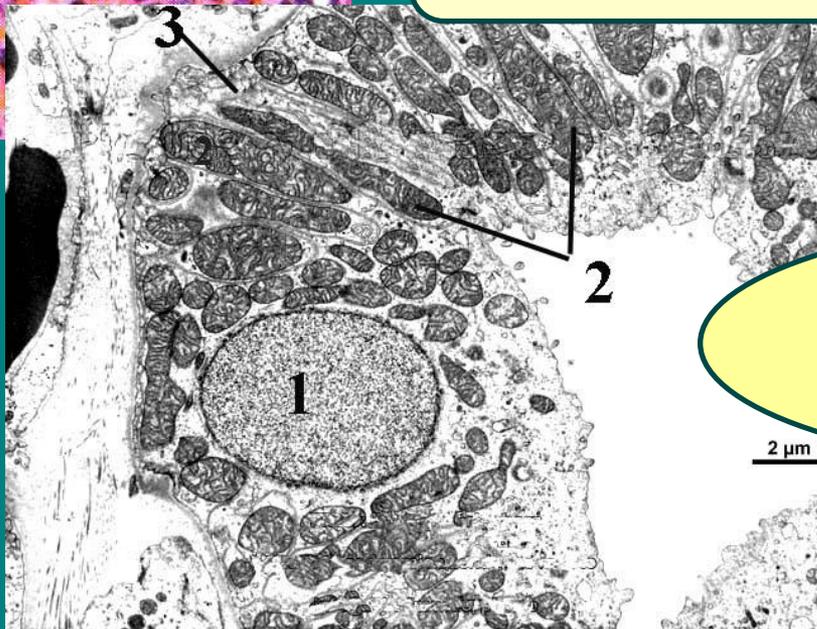
Функция – реабсорбция веществ из первичной мочи



Реабсорбция электролитов Na^+ , в обмен на ионы H^+ , K^+ , – за счет СДГ митохондрий, Na^+ -, K^+ -, Ca^{2+} - АТФазы

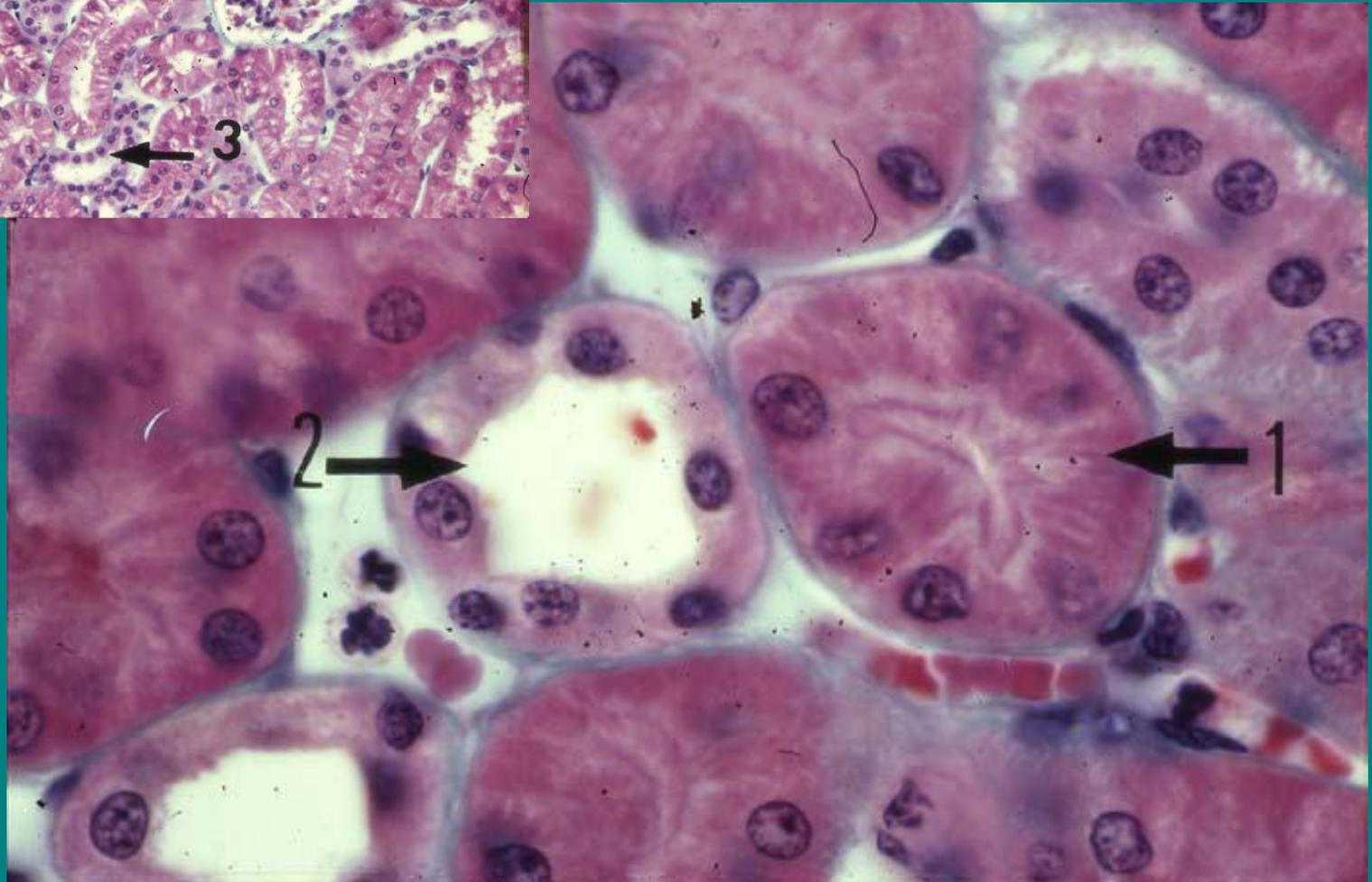
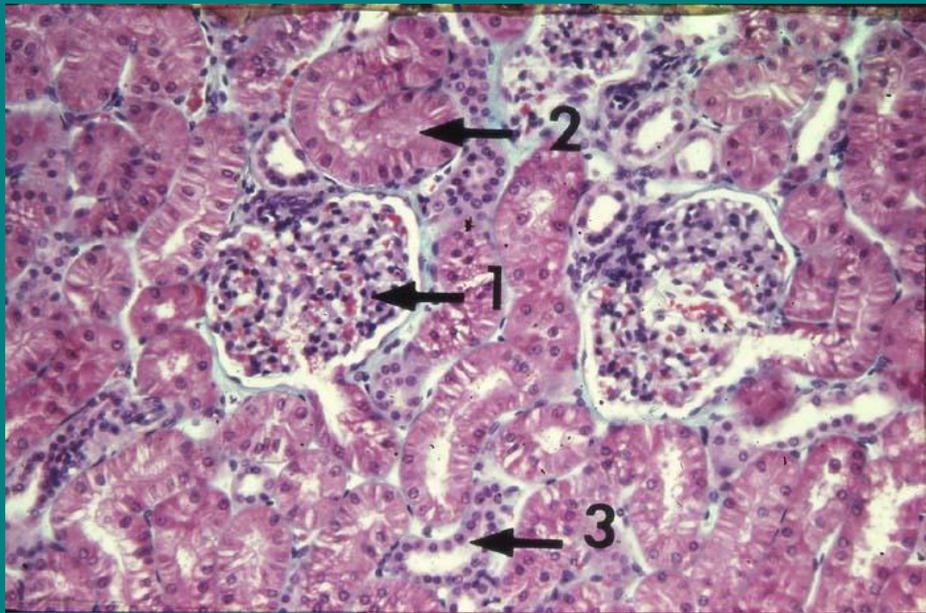
Стенка не проницаема для воды

в результате моча становится гипотонической (слабоконцентрированной)



Альдостерон

Увеличивает реабсорбцию Na^+ , повышение АД



СОБИРАТЕЛЬНАЯ ТРУБОЧКА

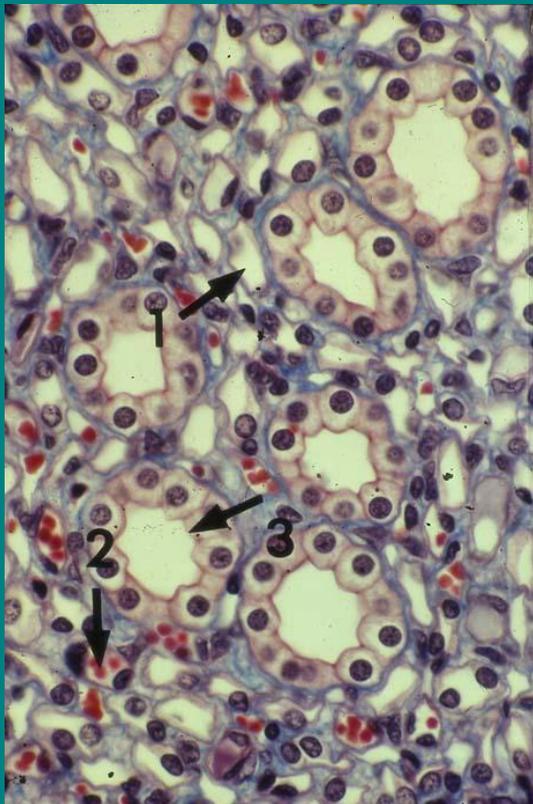
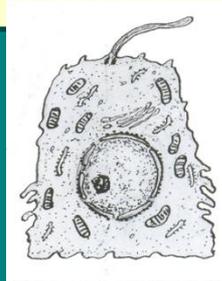
Однослойный кубический или призматический эпителий

Светлые клетки

Пассивное обратное всасывание
ВОДЫ

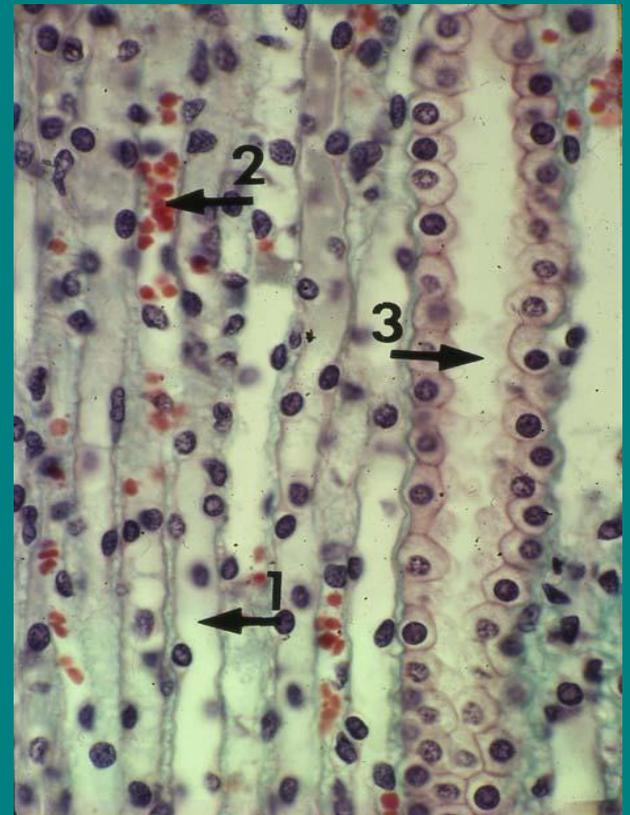
Темные клетки

Секреция HCl и подкисление мочи



АДГ

реабсорбция
воды



ТИПЫ НЕФРОНОВ

Короткие корковые
нефроны
15 – 20%

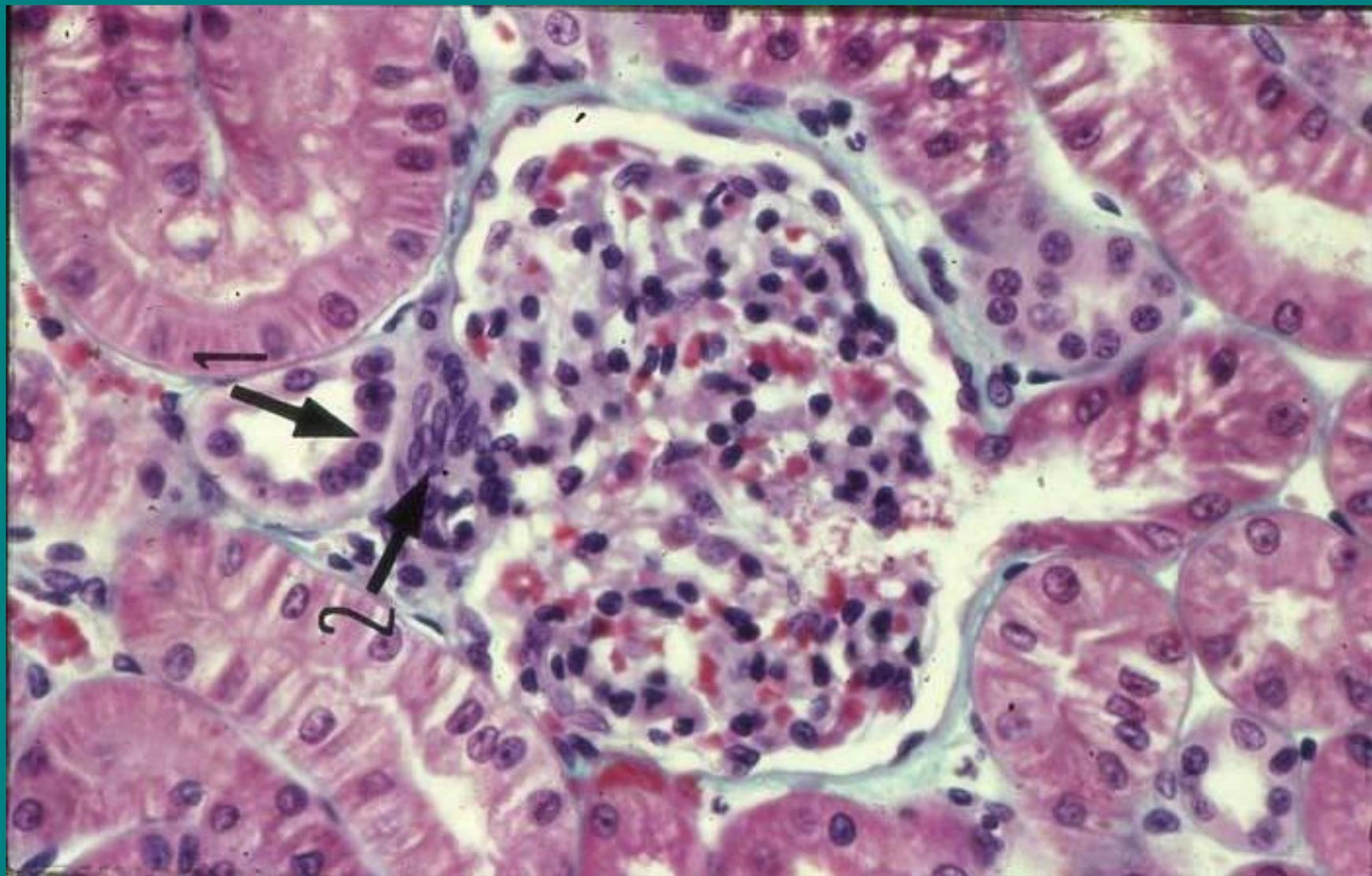
Юкстамедуллярные
(длинные) нефроны
15 – 20%

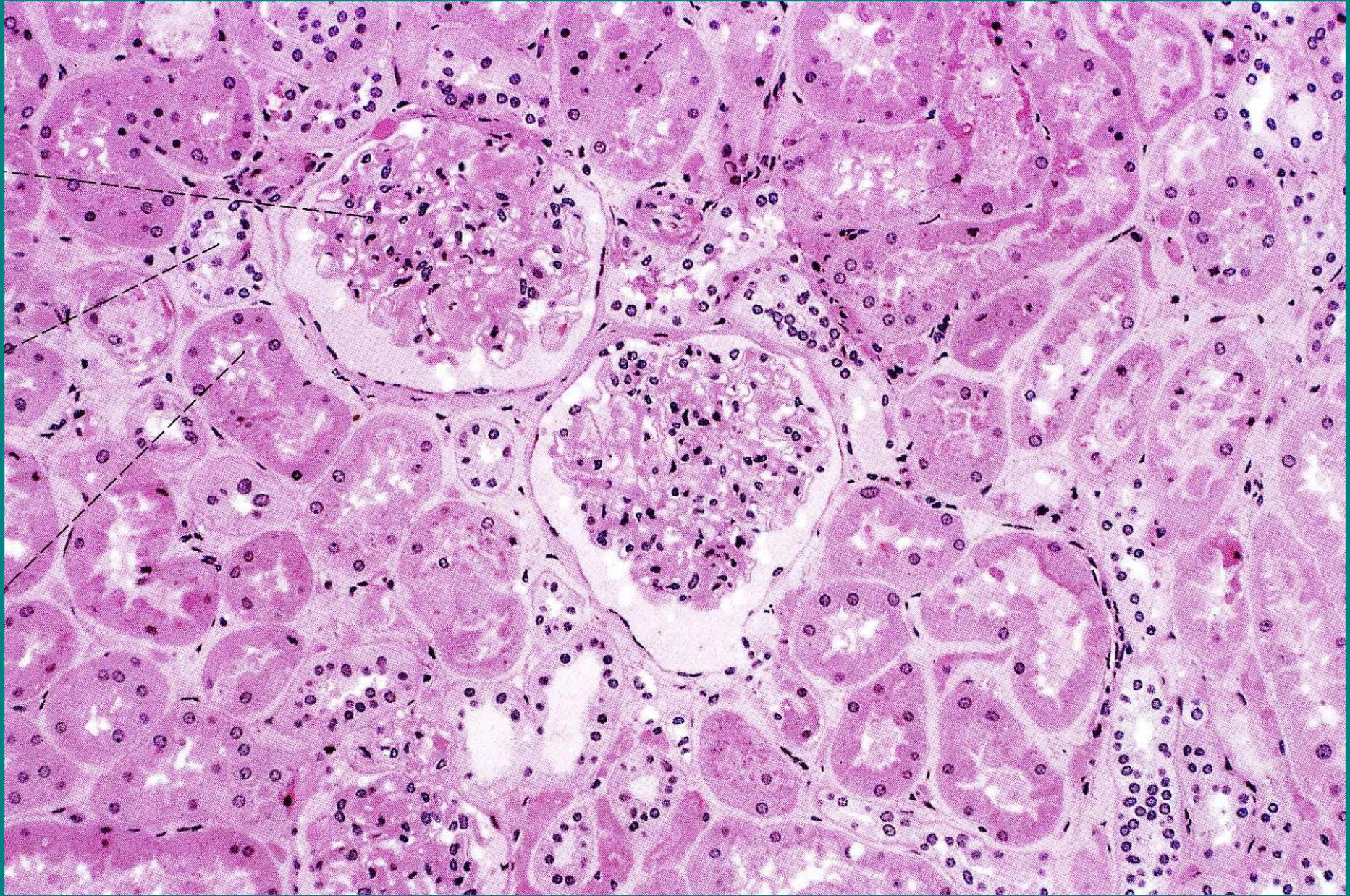
**Петля Генле
короткая – в
корковом веществе*

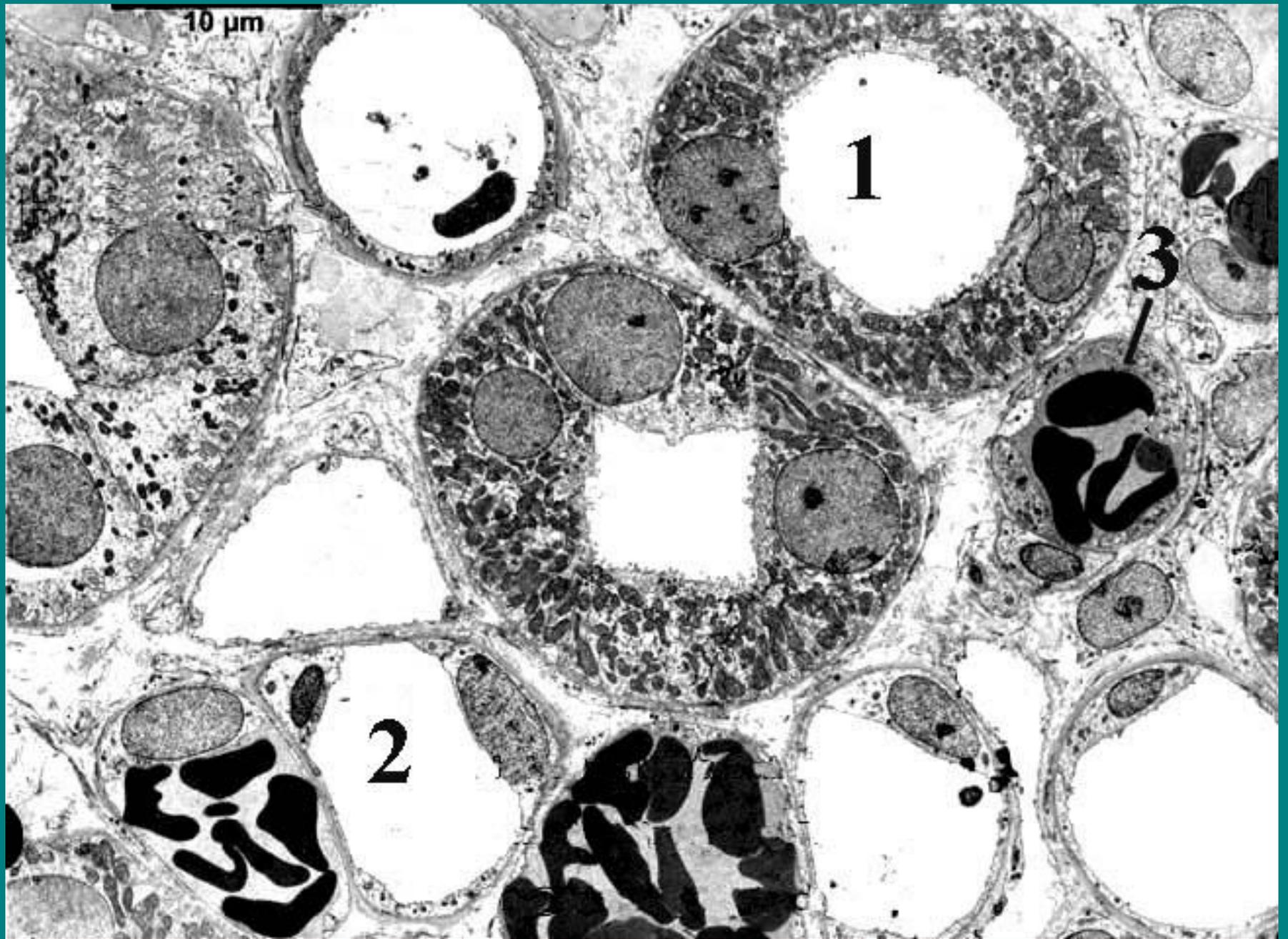
Промежуточные
корковые нефроны
80%

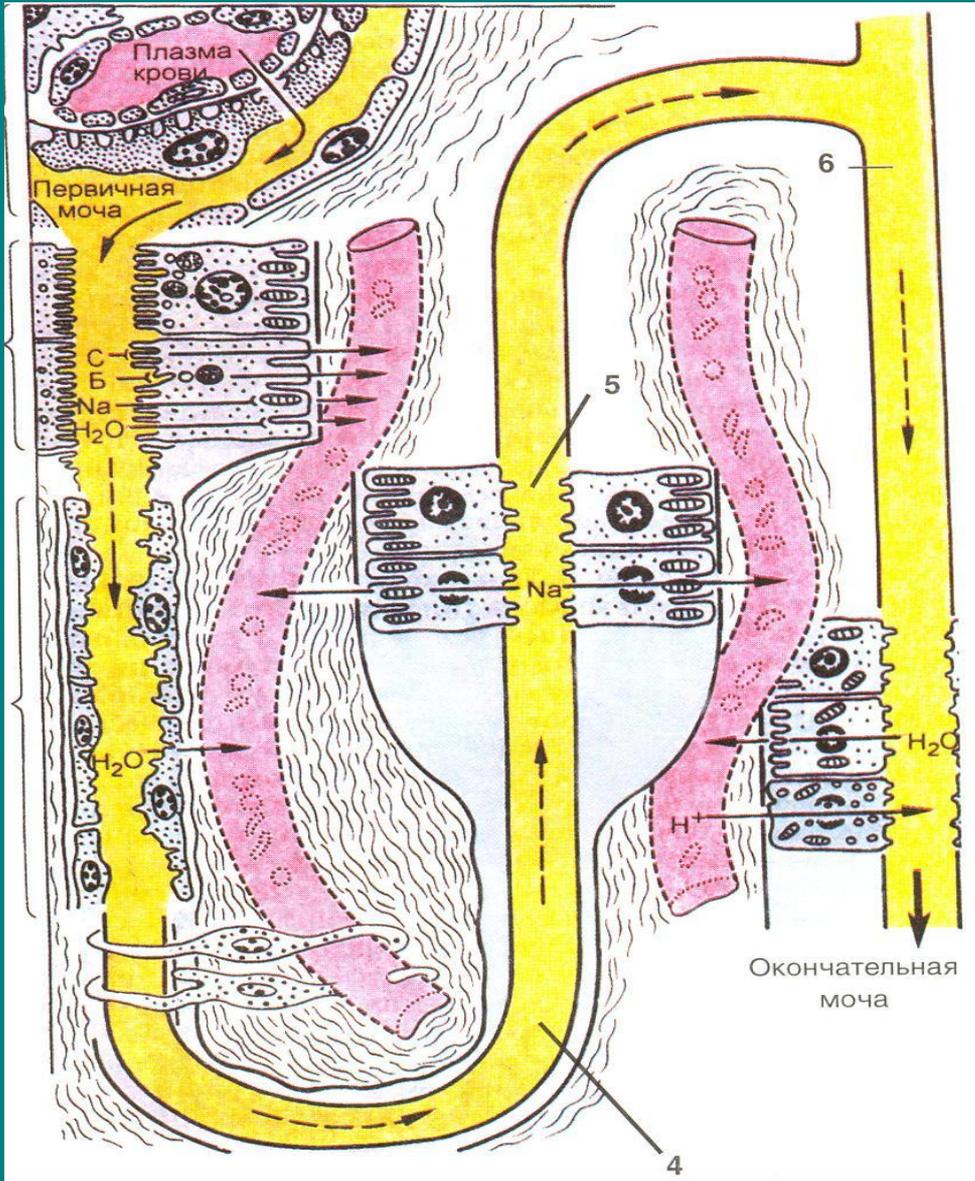
**Почечные тельца на
границе с мозговым
веществом
*Петля Генле длинная –
вся в мозговом
веществе*

**Петля Генле- до
наружной зоны
мозгового вещества*



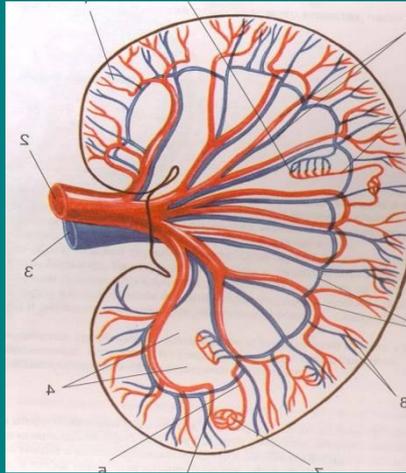






ФИЛЬТРАЦИЯ
РЕАБСОРБЦИЯ
КОНЦЕНТРАЦИЯ
СЕКРЕЦИЯ

КРОВΟΣНАБЖЕНИЕ ПОЧКИ



2 капиллярные сети

**Капилляры
сосудистого
клубочка в составе
почечного тельца**

**Капилляры
оплетающие
канальцы
нефронов**

2 системы кровообращения

Кортикальная

Юкстамедуллярная

КОРТИКАЛЬНАЯ СИСТЕМА КРОВООБРАЩЕНИЯ



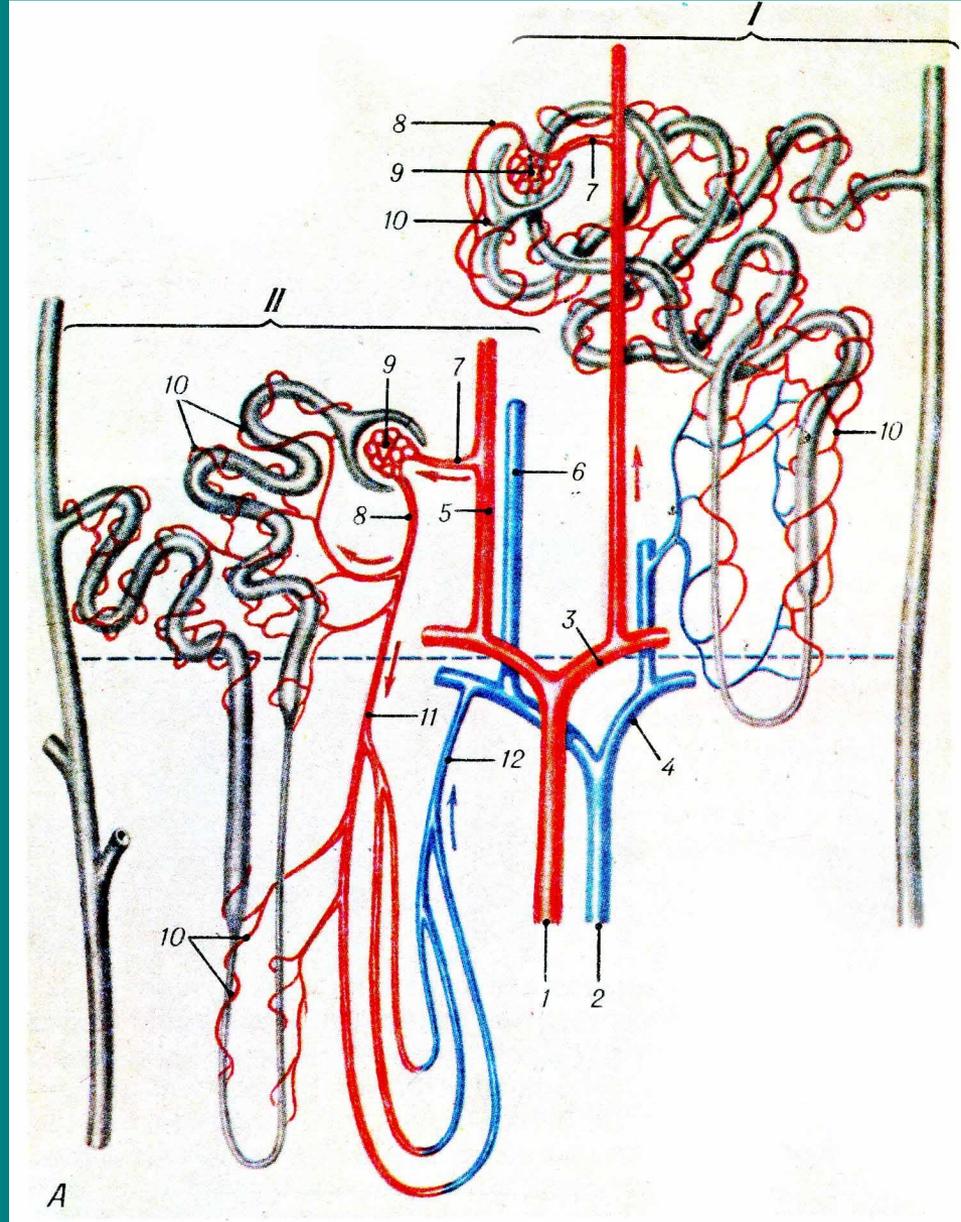
ЮКСТАМЕДУЛЛЯРНАЯ СИСТЕМА КРОВООБРАЩЕНИЯ



***Нефроны с кортикальной системой кровообращения активно участвуют в мочеобразовании**

***Юкстамедуллярные нефроны участвуют в мочеобразовании менее активно. Юкстамедуллярное кровообращение играет роль шунта – короткий путь перехода крови из артериального звена в вены**

КРОВΟΣНАБЖЕНИЕ ПЛОЧКИ



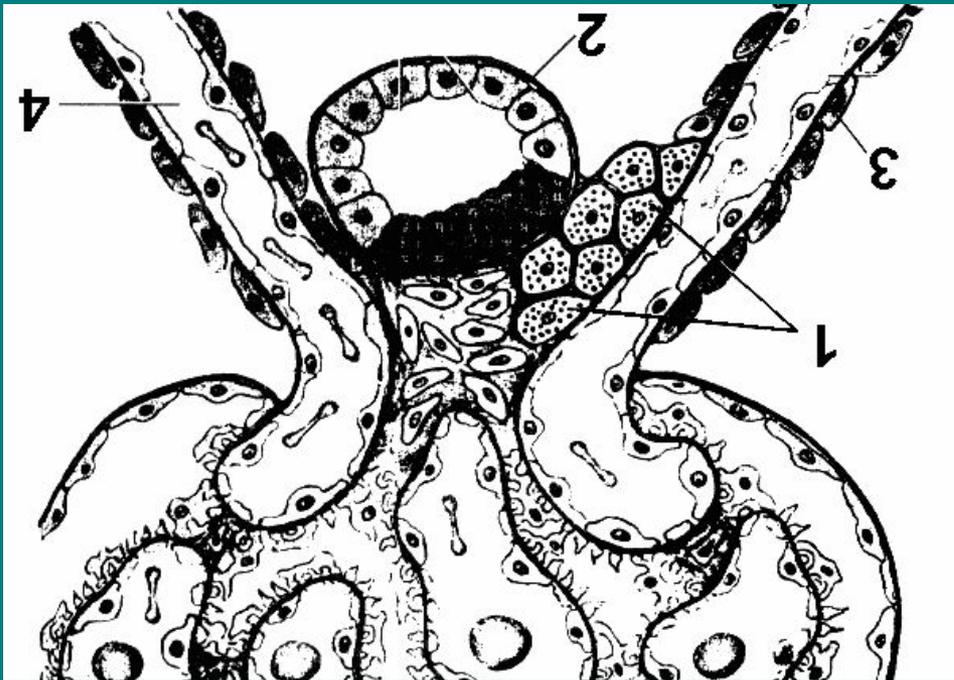
ЭНДОКРИННАЯ СИСТЕМА ПОЧКИ

**Юкстагломерулярный
аппарат**

**Простагландиновый
аппарат**

**Калликреин –
кининовый аппарат**

ЮКСТАГЛОМЕРУЛЯРНЫЙ АППАРАТ

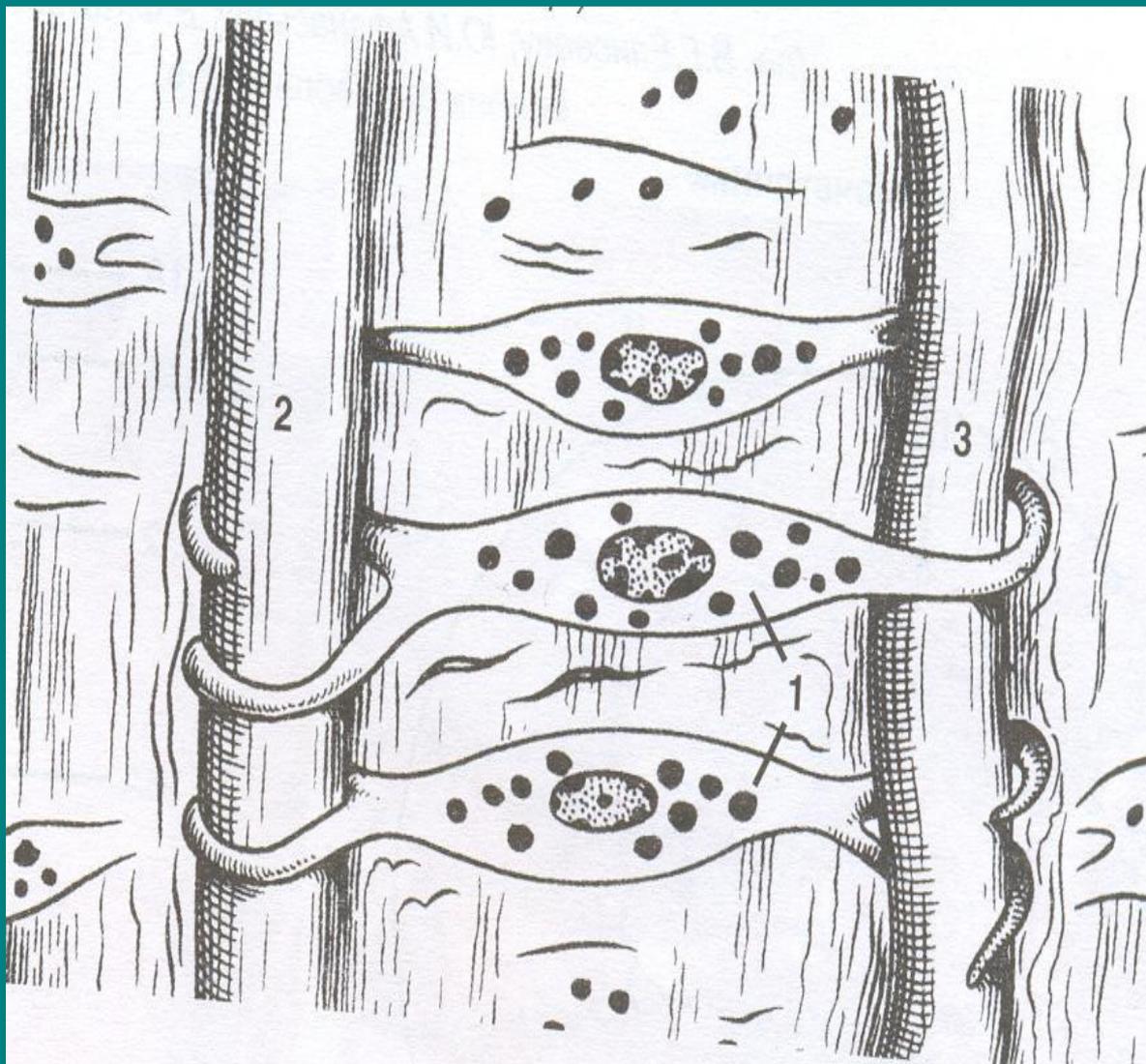


**Юкстагломерулярные
клетки**

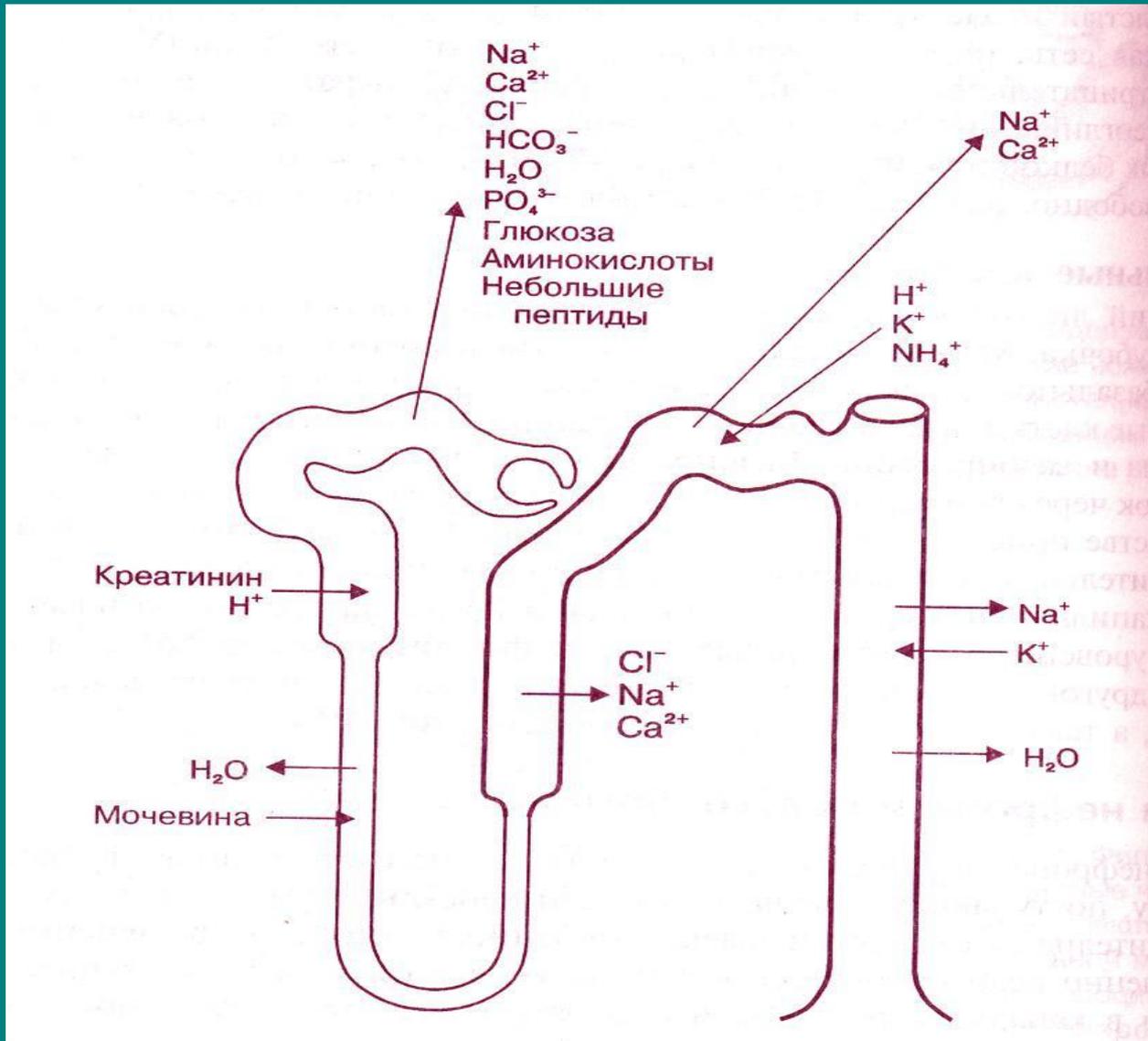
**Юкставаскулярные
клетки**

Плотное пятно

ИНТЕРСТИЦИАЛЬНЫЕ КЛЕТКИ



ФИЗИОЛОГИЯ НЕФРОНА



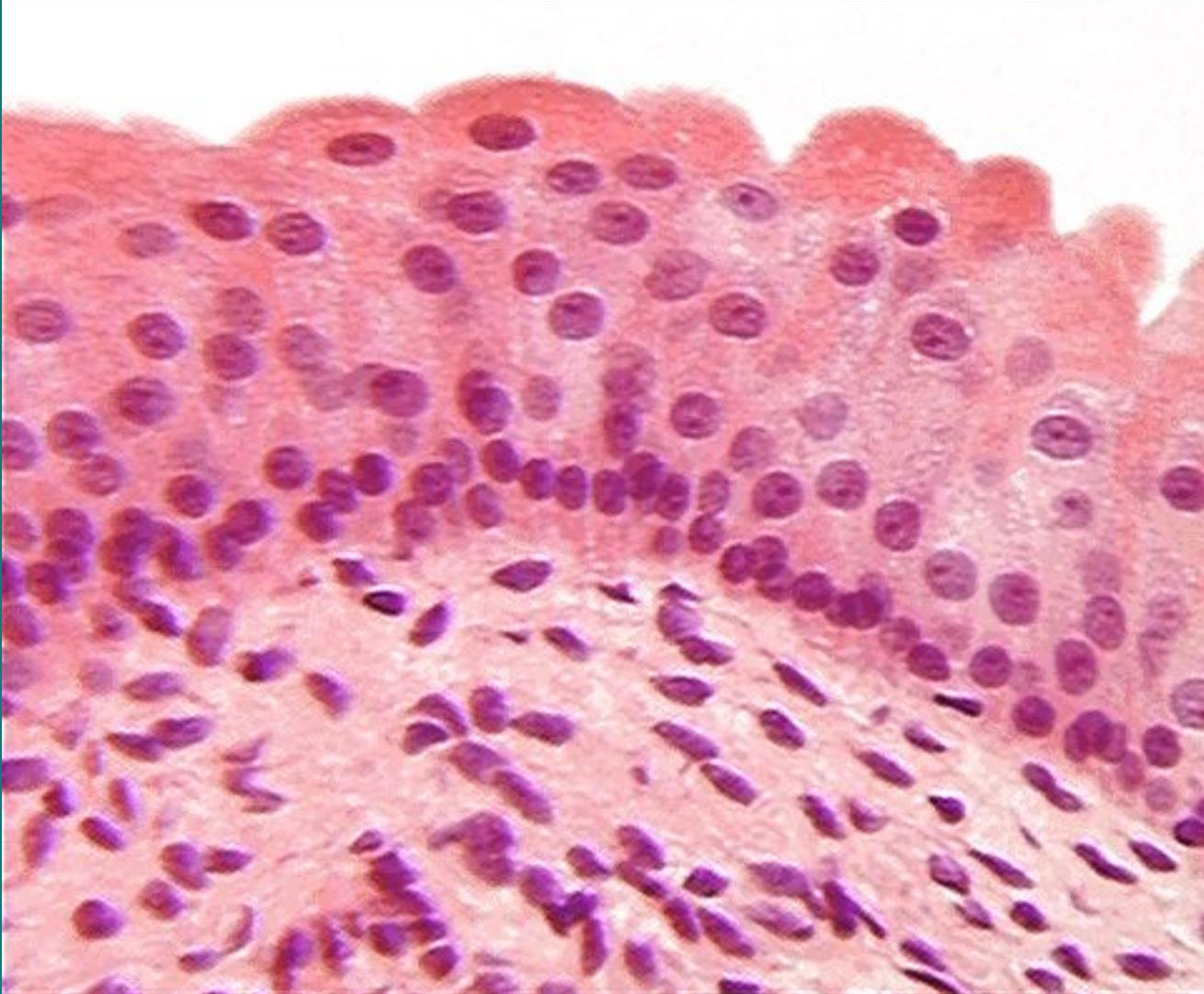
ГОРМОНЫ И ЭФФЕКТЫ

Гормон	Эффекты
Альдостерон	Усиливает реабсорбцию Na^+ в дистальном извитом канальце
Ангиотензин II	Вызывает сужение артериол, стимулирует синтез альдостерона, стимулирует реабсорбцию Na^+ в проксимальном канальце, угнетает фильтрацию
Атриопептин	Усиливает клубочковую фильтрацию, подавляет синтез и секрецию ренина, ингибирует реабсорбцию Na^+ , вызывает расслабление ГМК артериол
Брадикинин	Синтезируется в интерстициальных клетках мозгового вещества, вазодилататор сосудов почки
Вазопрессин	Увеличивает проницаемость стенки собирательной трубочки для воды. Стимулирует пролиферацию эпителиальных клеток почки
Кальцитриол	Синтезируется в митохондриях проксимальных извитых канальцев, способствует всасыванию Ca^{2+} в кишечнике, стимулирует функцию остеобластов
Дофамин	Почечный вазодилататор, увеличивает кровоток в почке и скорость фильтрации
Паратиреоидный гормон	Усиливает реабсорбцию Ca^{2+} в канальцах нефрона
Простагландины	Синтезируются интерстициальными клетками мозгового вещества. Основное действие — вазодилатация в почке, а также регуляция транспорта электролитов в мозговом веществе
Ренин	Синтезируется в клетках приносящей артериолы. Способствует образованию ангиотензина II и альдостерона, что приводит к повышению АД
Фактор активации тромбоцитов (PAF)	Синтезируется в почечном тельце мезангиальными клетками
Эритропоэтин	Синтезируется интерстициальными клетками, стимулирует эритропоэз

Мочевыводящие пути

- Почечные чашечки (малые и большие)
- Лоханка
- Мочеточник
- Мочевой пузырь
- Мочеиспускательный канал

ПЕРЕХОДНЫЙ ЭПИТЕЛИЙ





МОЧЕВОЙ ПУЗЫРЬ



Мужской мочеиспускательный канал

- Простатическая часть
- Мембранозная часть
- Губчатая часть

ЛОХАНОЧНО-МОЧЕТОЧНИКОВЫЕ СЕГМЕНТЫ

- Заполнение мочой сегмента рефлекторно вызывает спадение кавернозных образований (4) на выходе из сегмента. После чего гладкомышечные элементы изгоняют мочу в следующий сегмент.

