

# Лекция

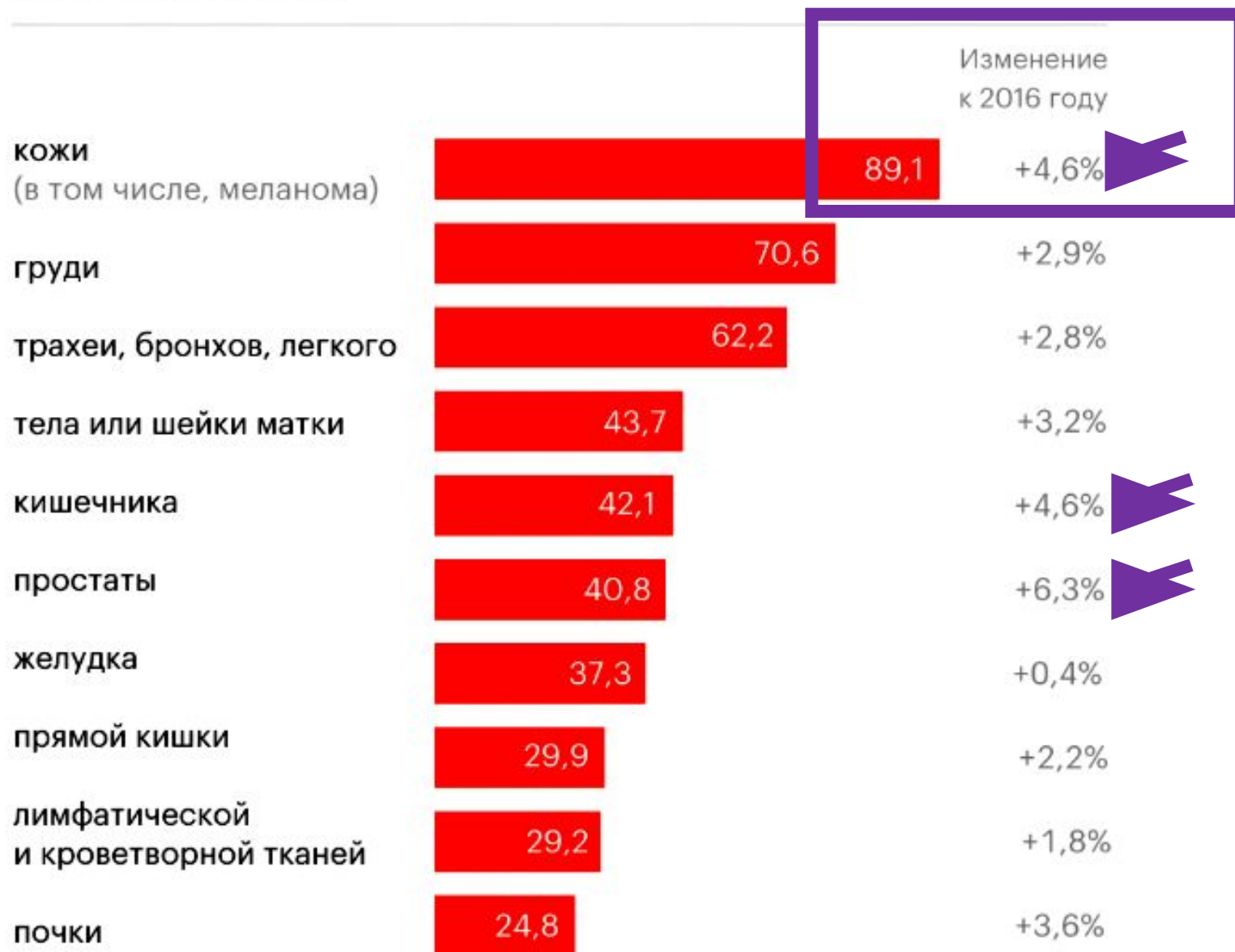
**Гисто- и органогенез кожи. Строение кожи. Производные кожи – железы, волосы, ногти. Кожа – орган иммунной системы. Регенерация кожи. Защитные механизмы кожи и её производных.**

**Мочевыделительная система. Источники развития. Гистофизиология почечного тельца и нефрона. Эндокринная функция почек. Возрастные особенности почек. Мочевыводящие пути.**

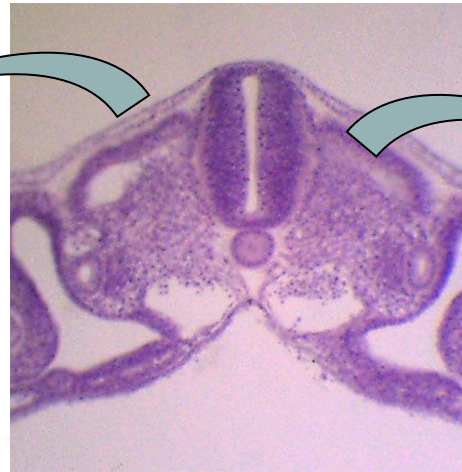


# Самые распространенные онкологические заболевания в России

Указано число злокачественных опухолей, диагностированных в 2017 году, тыс. штук



# Развитие кожи



Срок	структура	Источник развития	морфология	Практическая значимость
С момента дифференцировки эктодермы	эпидермис	Кожная эктодерма	1 слой плоских клеток	
С момента дифференцировки мезенхимы	Собственно кожа	мезенхима	Сеть волокон, клетки	
3 месяц	эпидермис		Многослойная организация, начало ороговения	
3 месяц	Волосы, ногти, железы	эпидермис	Волосы и железы – вид удлинённых и ветвящихся инвагинаций эпидермиса в дерму	
3 месяц	Кровеносные сосуды дермы	мезенхима	Сеть кровяных островков – сеть первичных капилляров	
3-4 месяц	эпидермис		Появление папиллярного узора (гребешки, сосочки) – за счет дермы	
4-5 месяц			Прекращение гемопоеза в сосудах кожи Завершение формирования папиллярного узора	
6 месяц	эпидермис			
рождение	эпидермис		Тонкий, зернистый и блестящий слой практически отсутствуют. Роговой – 2-3 слоя. Слабое развитие базальной мембраны.	Кожа розовая – сосуды «просвечивают». В сосудах кожи – до 2/3 объема циркулирующей крови
	дерма		Коллагеновые волокна тонкие, эластические – отсутствуют, потовые железы простые трубчатые неразветвленные - не имеют просвета и не функционируют. Сальные железы простые альвеолярные – функционируют.	NB! Система терморегуляции!!!
	Подкожно-жировая клетчатка		Толщина от 700 до 3000 мкм (0,7 – 3 мм)	
1 год - пубертация	дерма		Разрастание коллагеновых волокон, появление и разрастание эластических	Повышается прочность кожи, снижается её эластичность
	Потовые железы		Начинают функционировать к концу 1 мес.	Становление системы терморегуляции – слегка повышенная температура у детей 1 месяца жизни

**Кожа**

**Эпидермис**

**Дерма**

**Роговой слой**

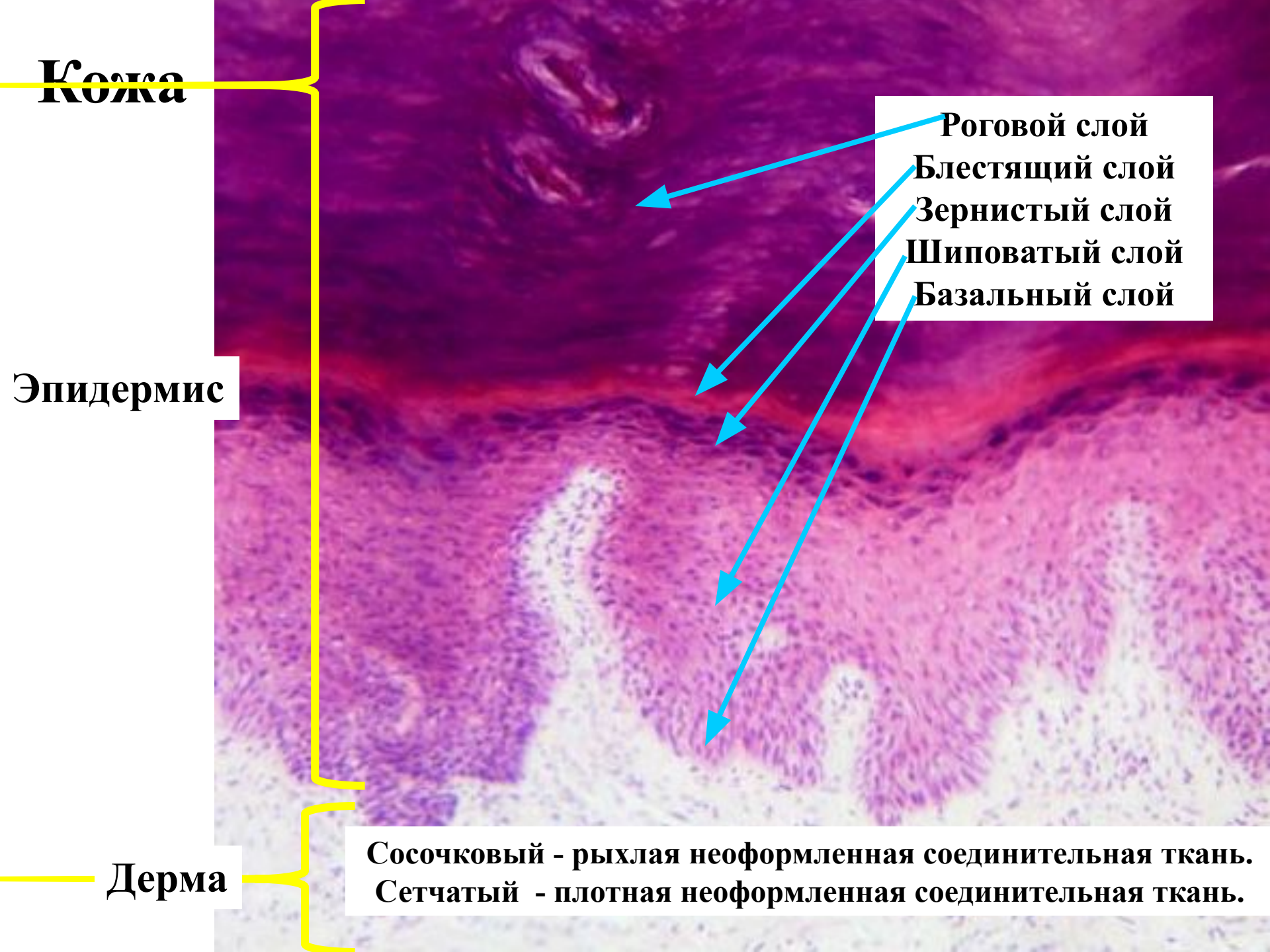
**Блестящий слой**

**Зернистый слой**

**Шиповатый слой**

**Базальный слой**

**Сосочковый - рыхлая неоформленная соединительная ткань.  
Сетчатый - плотная неоформленная соединительная ткань.**



# Типы кожи

## Толстая

## Тонкая

### Локализация

Ладони, подошвы

Остальные участки

### Волосы

Нет

Есть

### Эпидермис

Все 5 слоев

Нет блестящего слоя

### Роговой слой

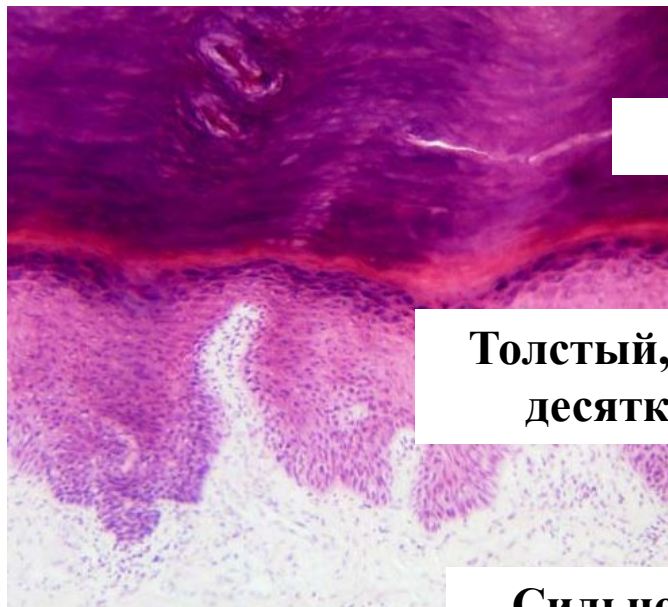
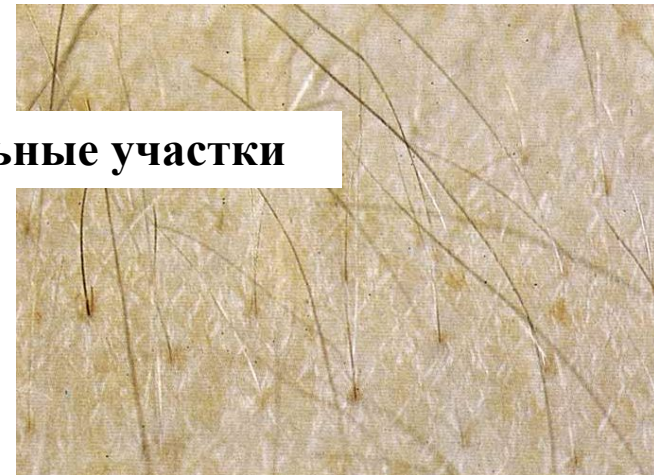
Толстый, несколько десятков слоев

Тонкий, 3-4 слоя

### Сосочки дермы

Сильно выражены

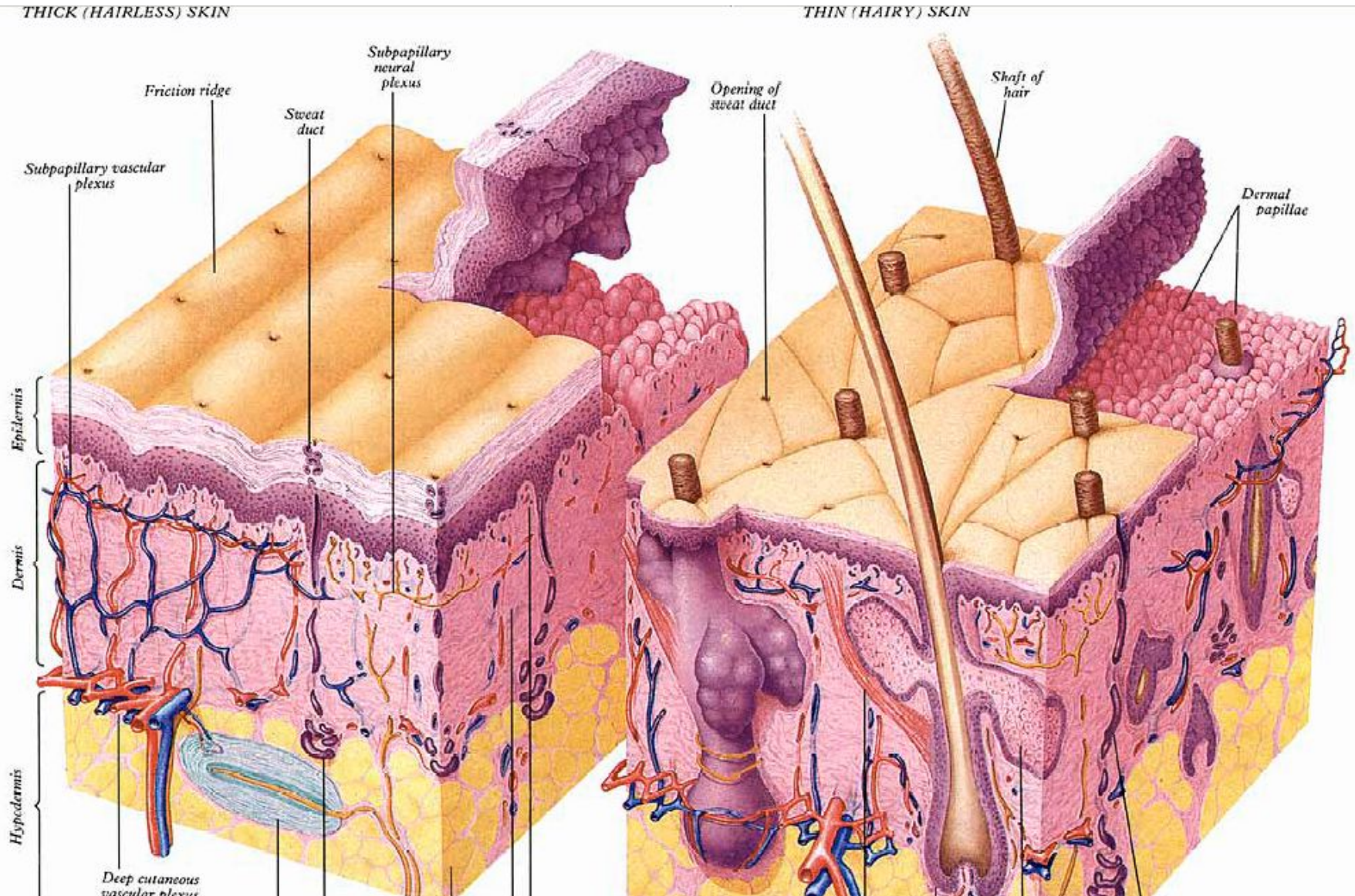
Слабо выражены

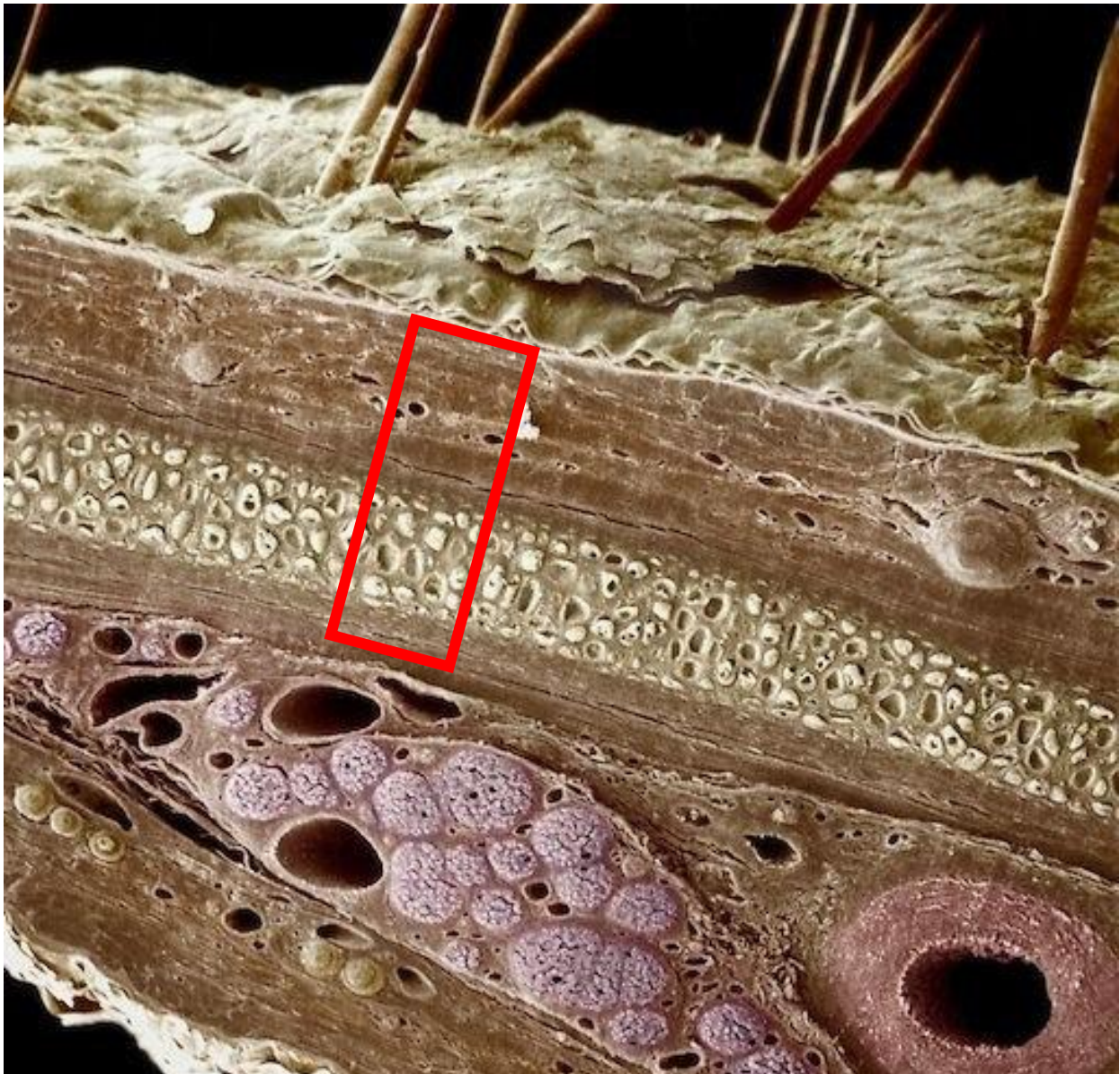


# Типы кожи

## Толстая

## Тонкая

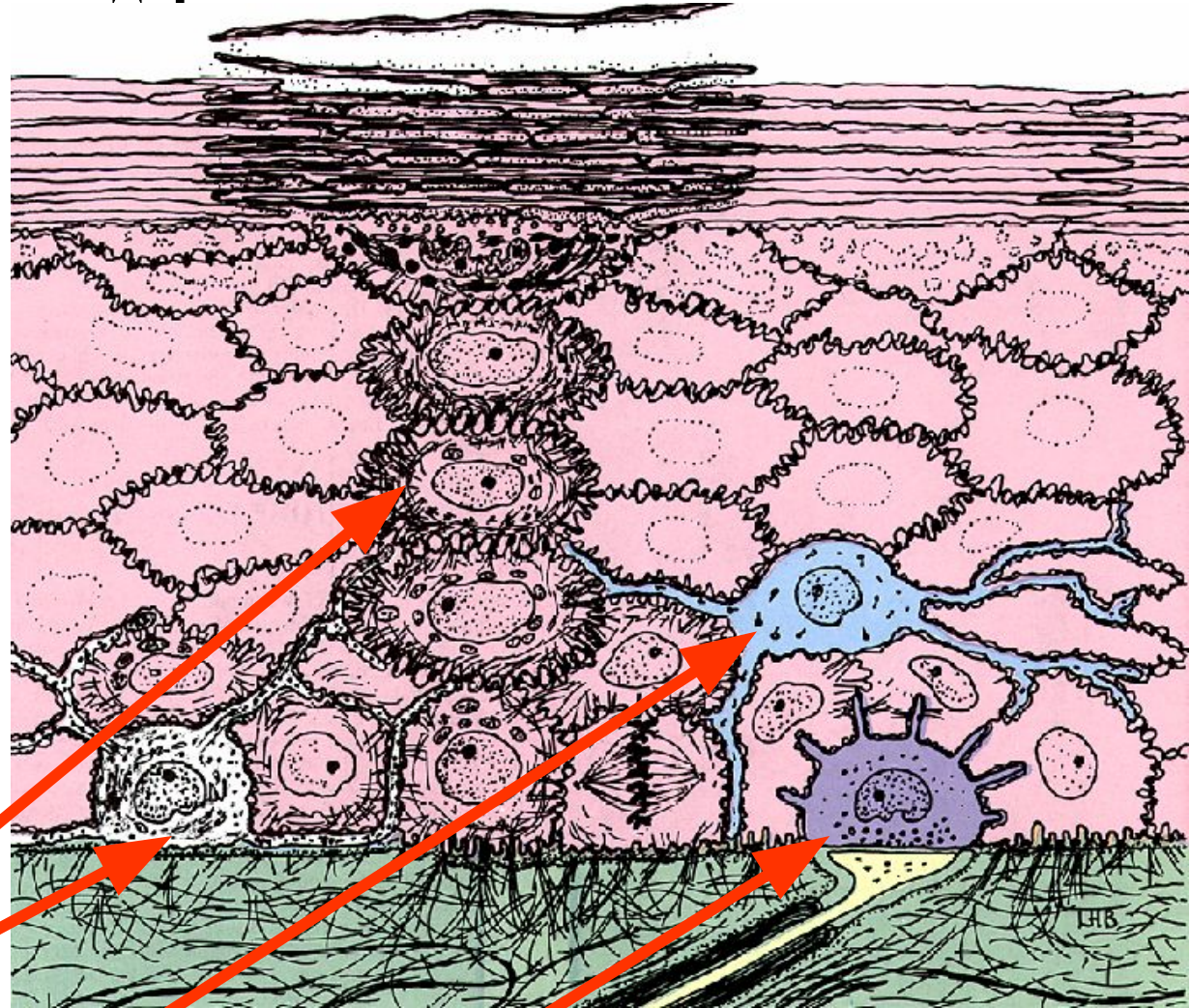




**Срез через кожу вплоть до гиподермы (сканирующая электронная микроскопия)**



# Эпидермис: клеточный состав



кератиноциты

меланоциты

внутриэпителиальные макрофаги (клетки Лангерганса)

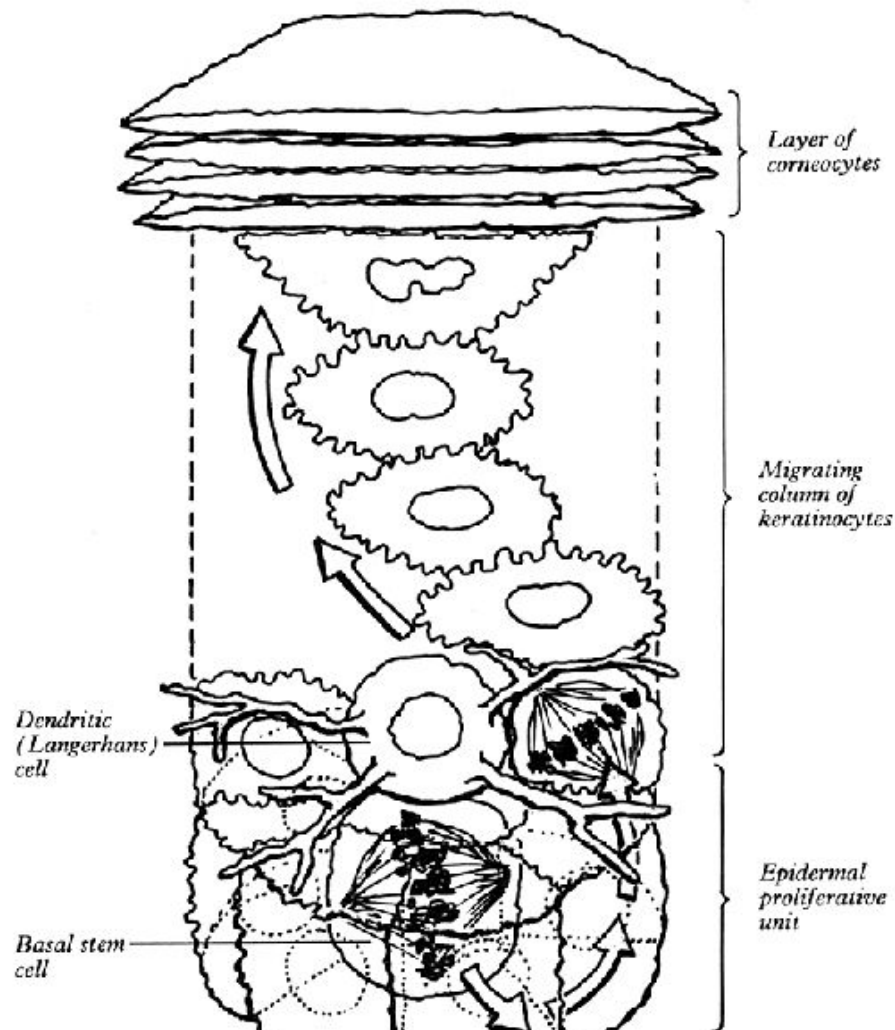
T-лимфоциты

осязательные клетки Меркеля

# кератиноциты- основной тип клеток (85 %) эпидермиса

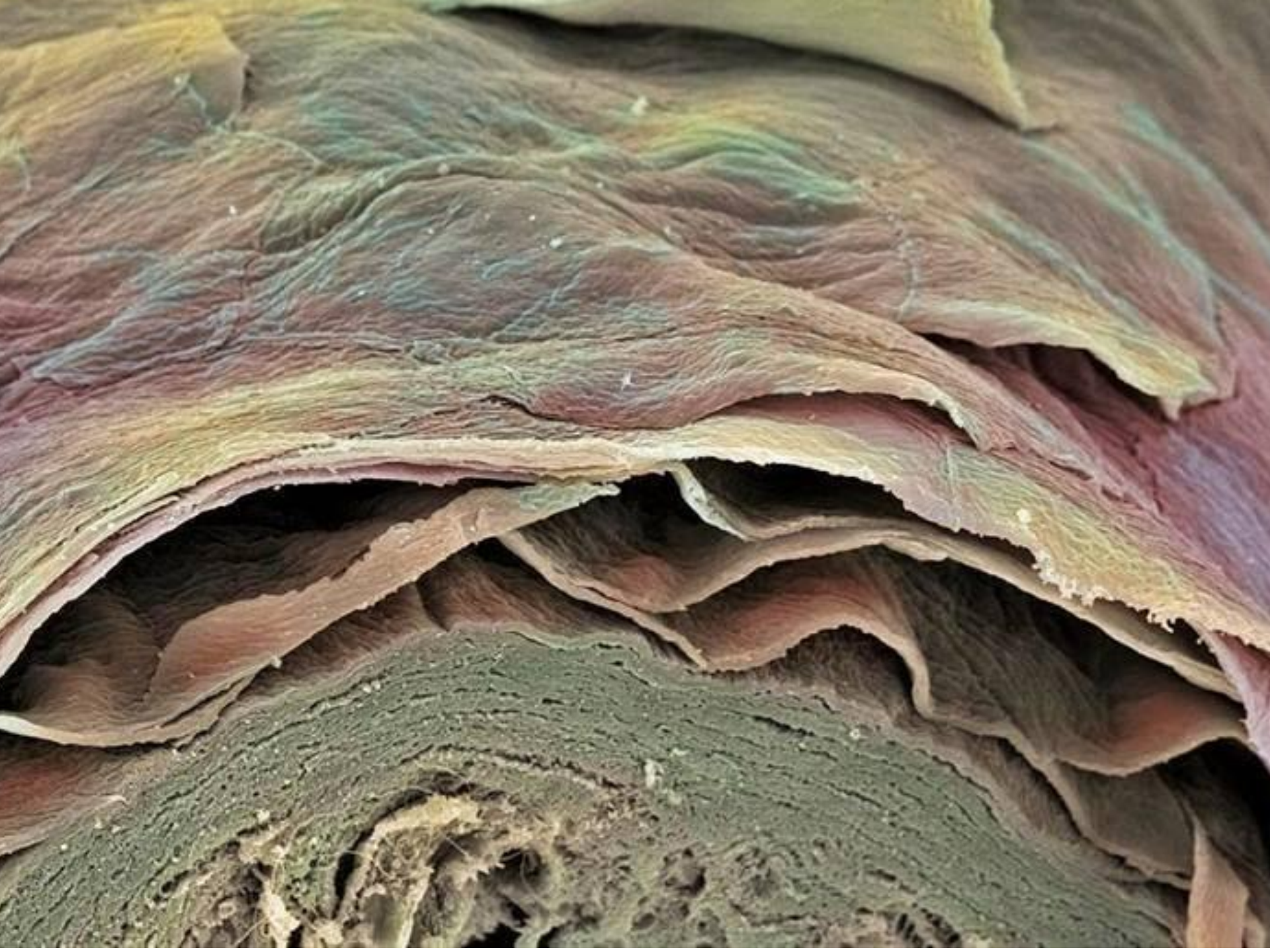
а) Кератиноциты разных слоёв – это клетки, проходящие последовательные стадии дифференцировки ( в которую вступают исходные стволовые клетки).

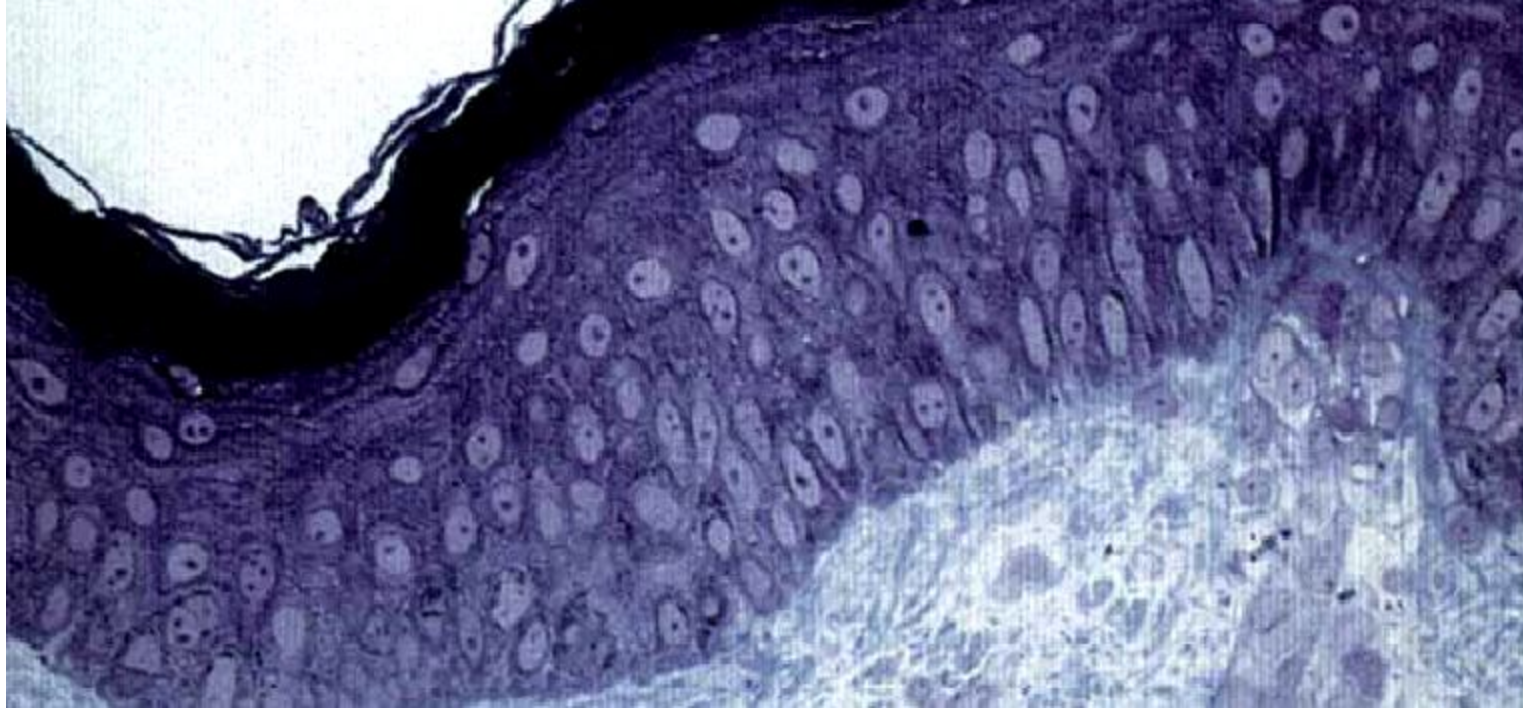
б) В процессе дифференцировки происходит образование роговых чешуек: последние лишены всех органелл, но заполнены кератиновыми филаментами.



Продолжительность всего процесса (до слущивания роговых чешуек с поверхности кожи) - 20-40 дней (в зависимости от локализации кожи).

- а) При этом постоянно происходит не только слущивание роговых чешуек, но и вступление в дифференцировку новых стволовых клеток.
- б) Поэтому состав кератиноцитов всё время обновляется.





**Образование барьера**

**а) Между собой кератиноциты связаны многочисленными контактами, главными из которых являются десмосомы.  
б) Благодаря этим контактам и гидрофобным свойствам роговых чешуек, эпидермис выполняет барьерную функцию.**

**Стимуляция Т-лимфоцитов**

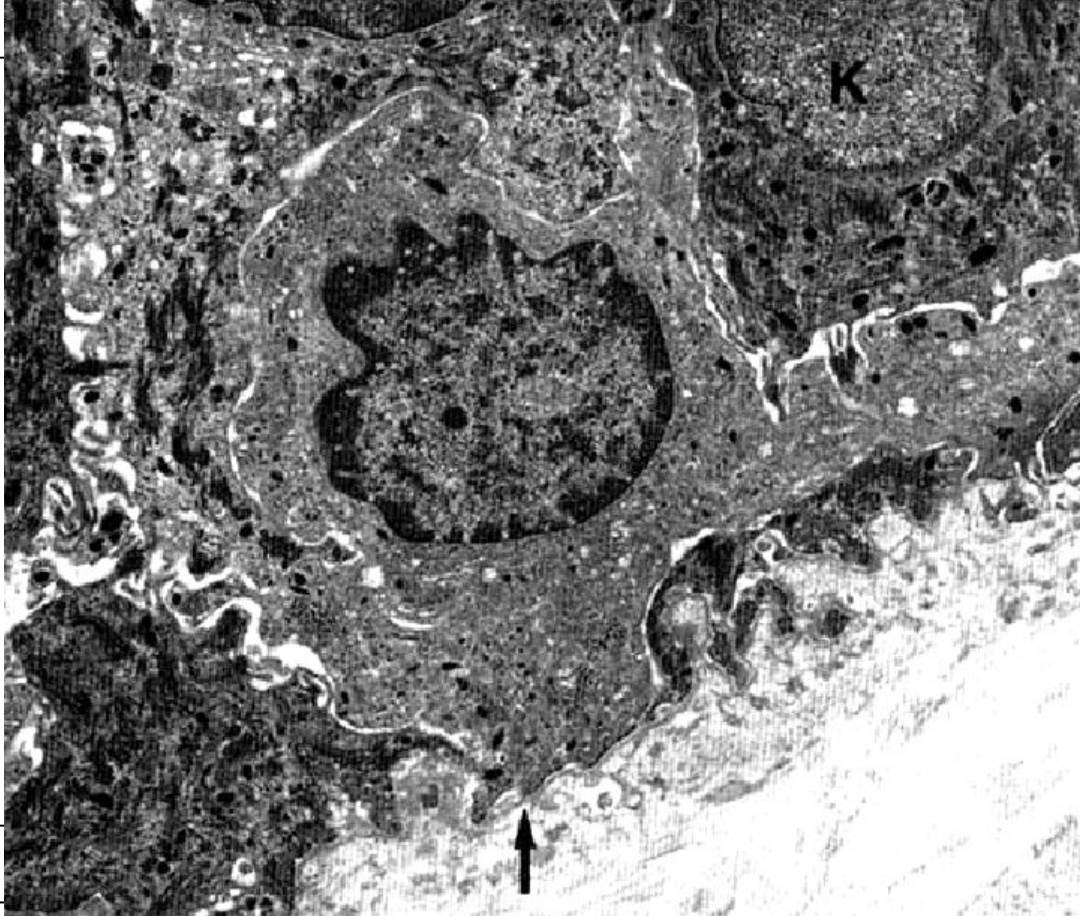
**Кератиноциты, подобно эпителиоретикулярным клеткам тимуса, синтезируют вещества (типа тимозина, тимопоэтина и т.д.), которые привлекают в эпидермис Т-лимфоциты и вызывают их антигеннезависимую пролиферацию.**

**Активация вит. D**

**Поглощая УФ-лучи, кератиноциты превращают неактивный провитамин D в активный витамин.**

## **Меланоциты**

- 1) невральное происхождение**
- 2) располагаются в базальном слое эпидермиса ( не менее 10% клеток этого слоя, десмосом с соседними клетками не образуют)**
- 3) имеют многоотростчатый вид**
- 4) меланосомы - мембранные органеллы, где синтезируется (из аминокислоты тирозина) и накапливается в виде плотных гранул пигмент меланин**

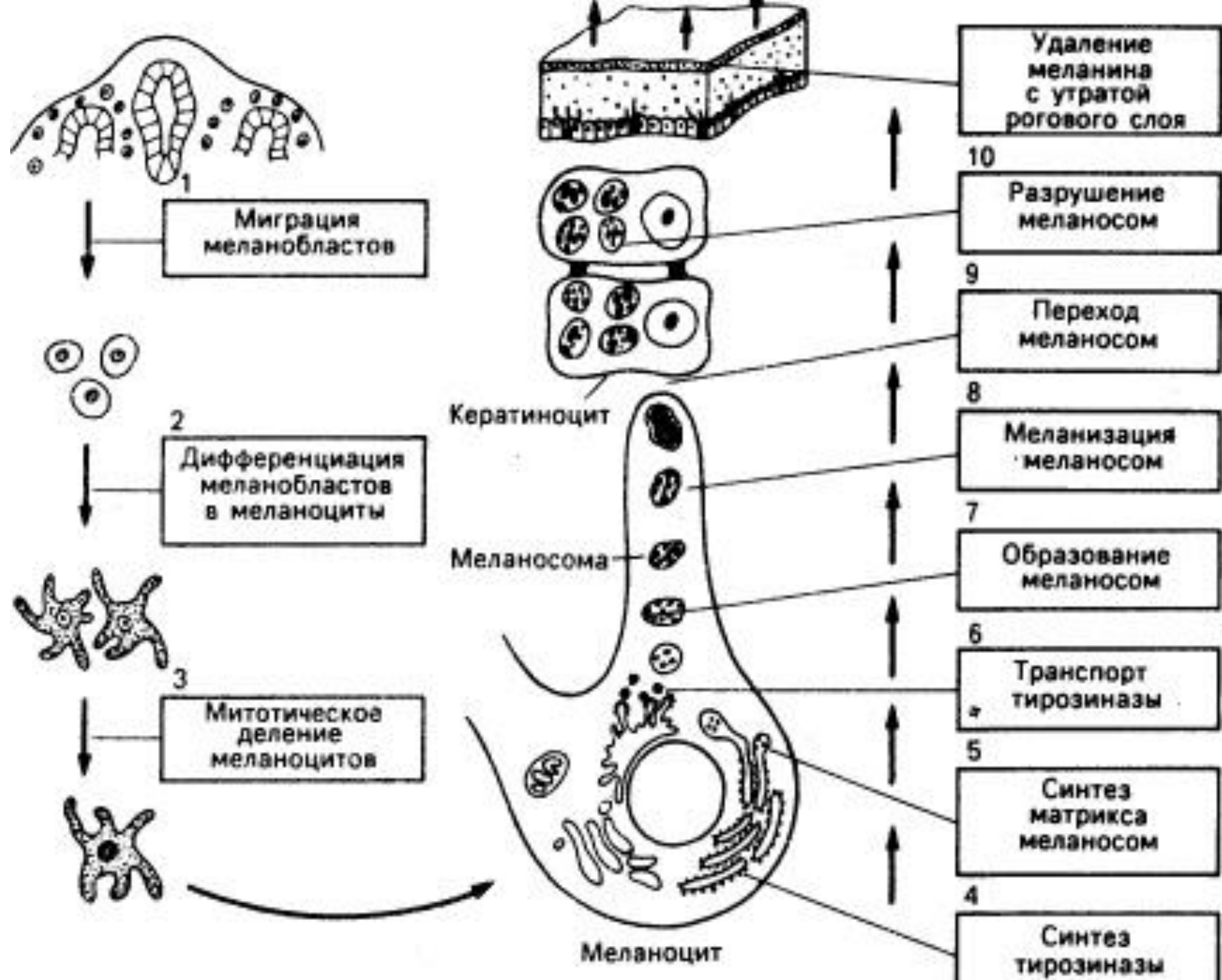


## **Меланосомы**

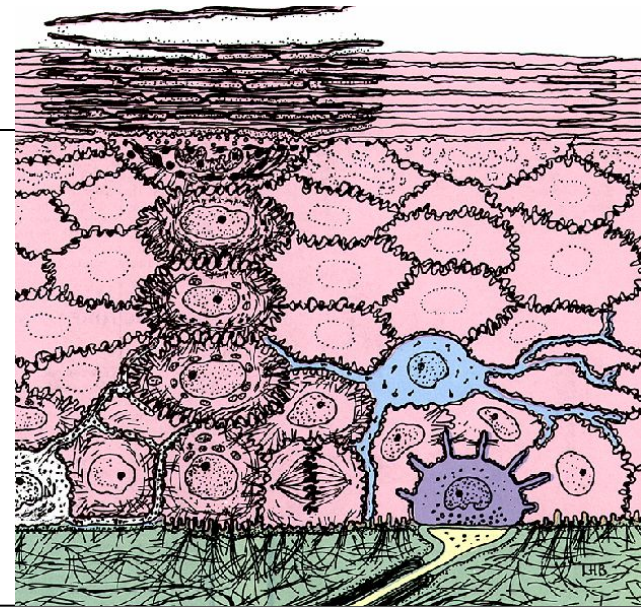
**Разные расы – плотность меланоцитов одинакова NB – разное количество меланосом.**

**Меланосомы переходят в состав других клеток (не способных к синтезу меланина) - кератиноцитов и макрофагов эпидермиса, а также меланоцитов дермы.**

**Меланин, поглощая УФ-лучи, защищает подлежащие ткани. При высокой интенсивности солнечного облучения в меланоцитах эпидермиса компенсаторно увеличивается синтез меланина, что внешне воспринимается как загар.**



# Внутриэпителиальные макрофаги



**Клетки Лангерганса, как и прочие макрофаги, происходят из моноцитов.**

**Располагаются в базальном и шиповатом слоях эпидермиса. Подобно меланоцитам, не образуют десмосомных контактов и имеют многоотростчатую форму (причём, отростки доходят до зернистого слоя).**

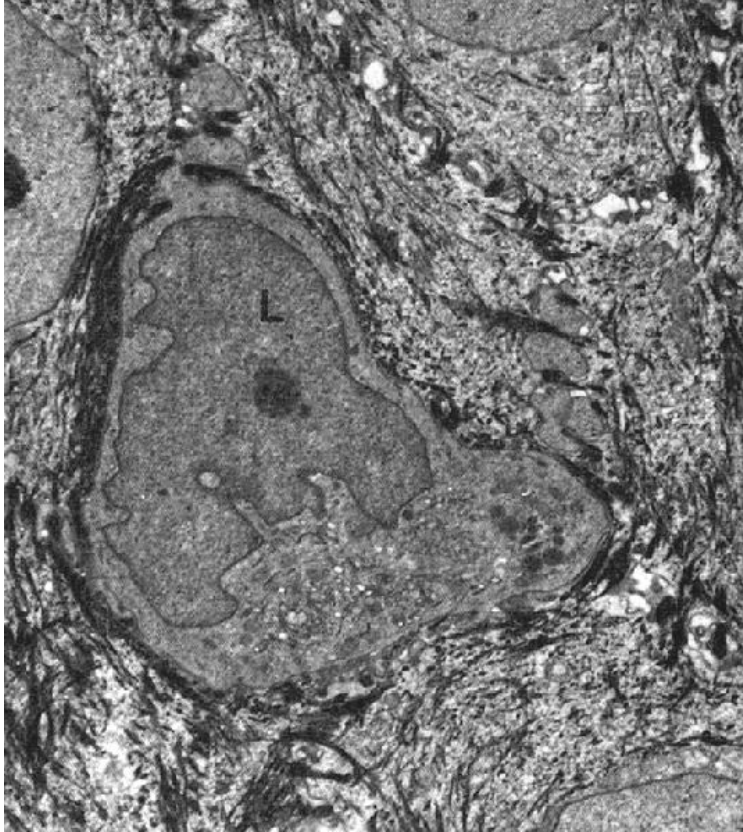
**Ядро данных клеток - многолопастное. В цитоплазме содержатся гранулы Бирбека в виде теннисных ракеток.**

**Своими вертикально ориентированными отростками клетки Лангерганса способствуют правильной послойной организации кератиноцитов.**

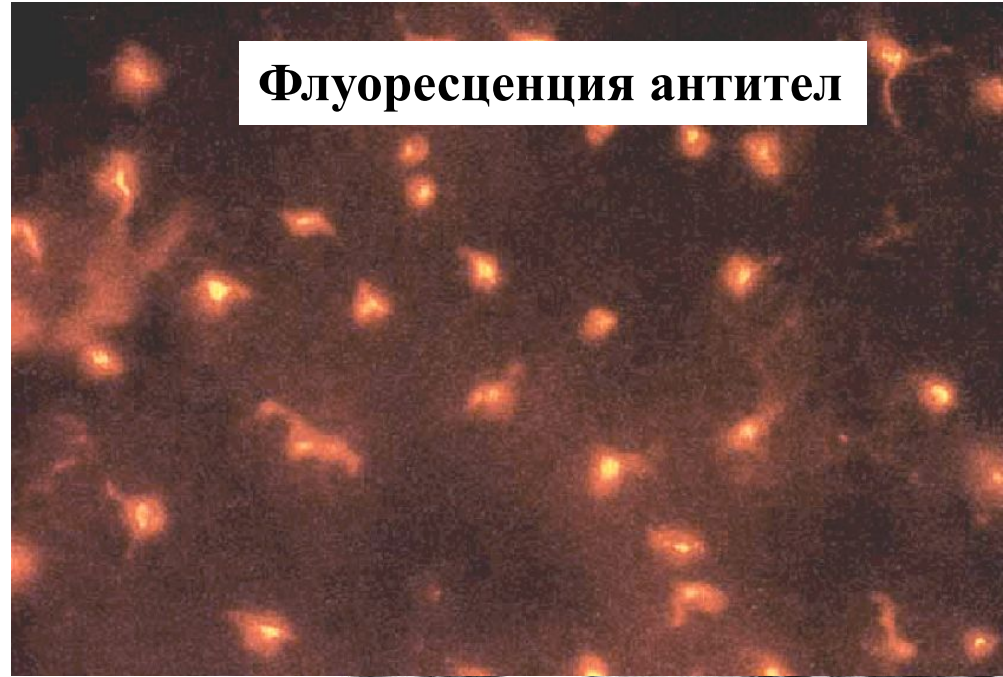
**Видимо, существуют эпидермальные пролиферативные единицы: каждая из них содержит определённое число кератиноцитов разной степени зрелости и организующий их в единое целое макрофаг.**

**Другая функция клеток Лангерганса - участие в иммунных реакциях: они представляют корпускулярные антигены привлечённым сюда Т-лимфоцитам, а также выделяют лизоцим и интерферон.**

# Клетки Лангерганса



Флуоресценция антител



Окраска хлорным золотом



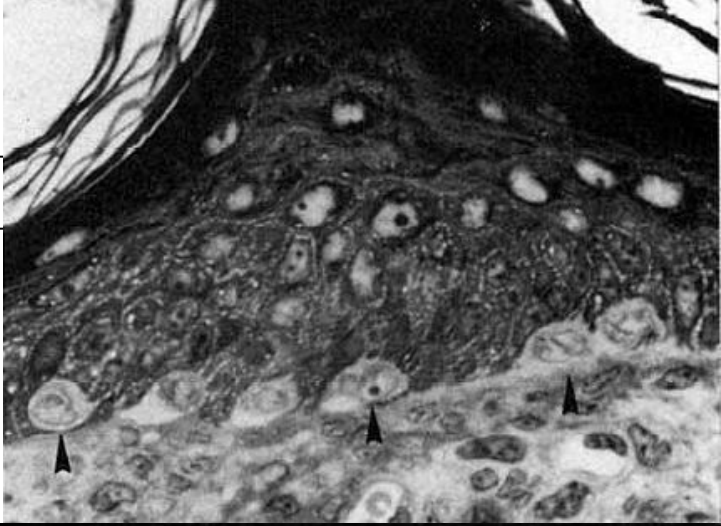
Гранулы Бирбека





# Клетки Меркеля - механорецепторы

функция	механорецепция
<p><b>Локализация и происхождение</b></p>	<p>а) находятся в базальном слое эпидермиса (их много в кончиках пальцев) и в волосяных луковицах.                      б) Вероятно, они, как и меланоциты, имеют невральное происхождение.</p>
<p><b>Контакт с кератиноцитами и нервными окончаниями</b></p>	<p>а) образуют десмосомы с соседними кератиноцитами.                      б) С ними контактируют окончания дендритов чувствительных нейронов.                      в) При этом образуются диски Меркеля - объединения нескольких клеток, контактирующих с веточками одного дендрита.</p>
<p><b>Участие в регенерации</b></p>	<p>а) содержат гранулы с гормоноподобными факторами: энкефалином, вазоинтестинальным пептидом (ВИП) и др., которые выделяются после раздражения клеток и влияют на регенерацию эпителия и тонус кровеносных сосудов.                      в) Следовательно, с помощью осязательных воздействий можно влиять на процессы заживления.</p>



Свечение антител к низкомолекулярному кератину

# Процесс ороговения в эпидермисе кожи

а) слои кератиноцитов -

I - базальный,  
II - шиповатый,  
III - зернистый,  
IV - роговой;

б) вне- и межклеточные структуры -

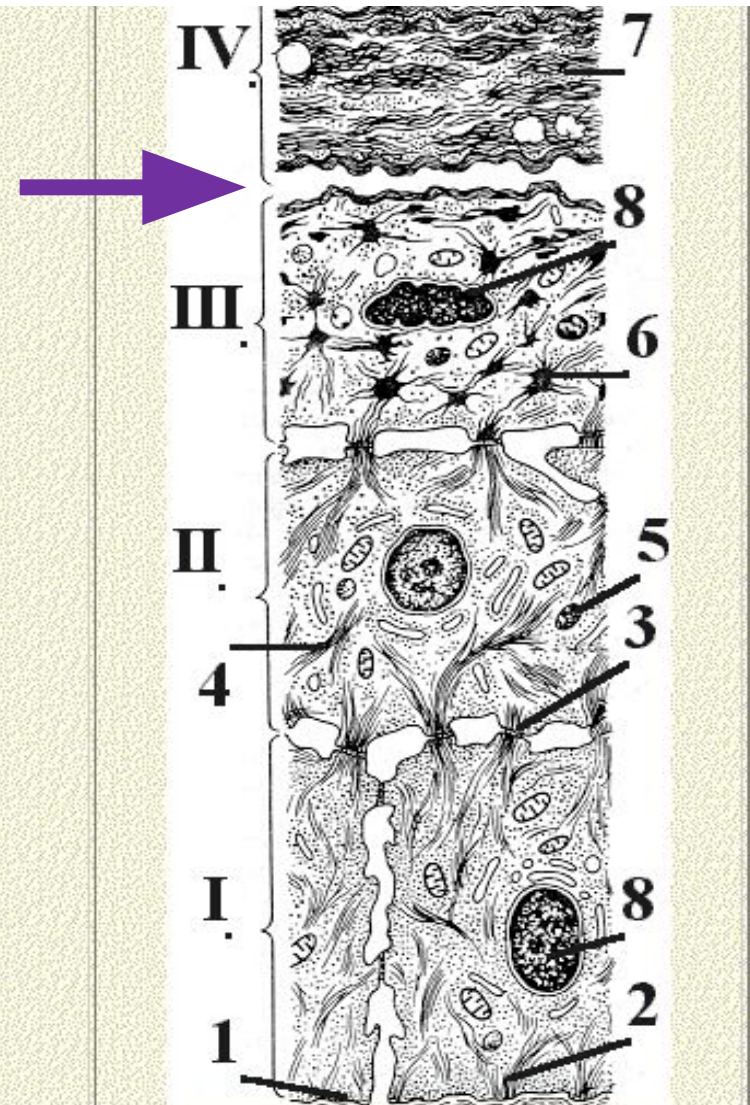
1 - базальная мембрана,  
2 - полудесмосомы,  
3 - десмосомы;

в) специфические внутриклеточные структуры:

4 - кератиновые тонофибриллы,  
5 - лизосомы и кератиносомы,  
6 - "кератогиалиновые" гранулы,  
7 - кератин в роговых чешуйках;

г) обычная внутриклеточная структура:

8 - ядра клеток.



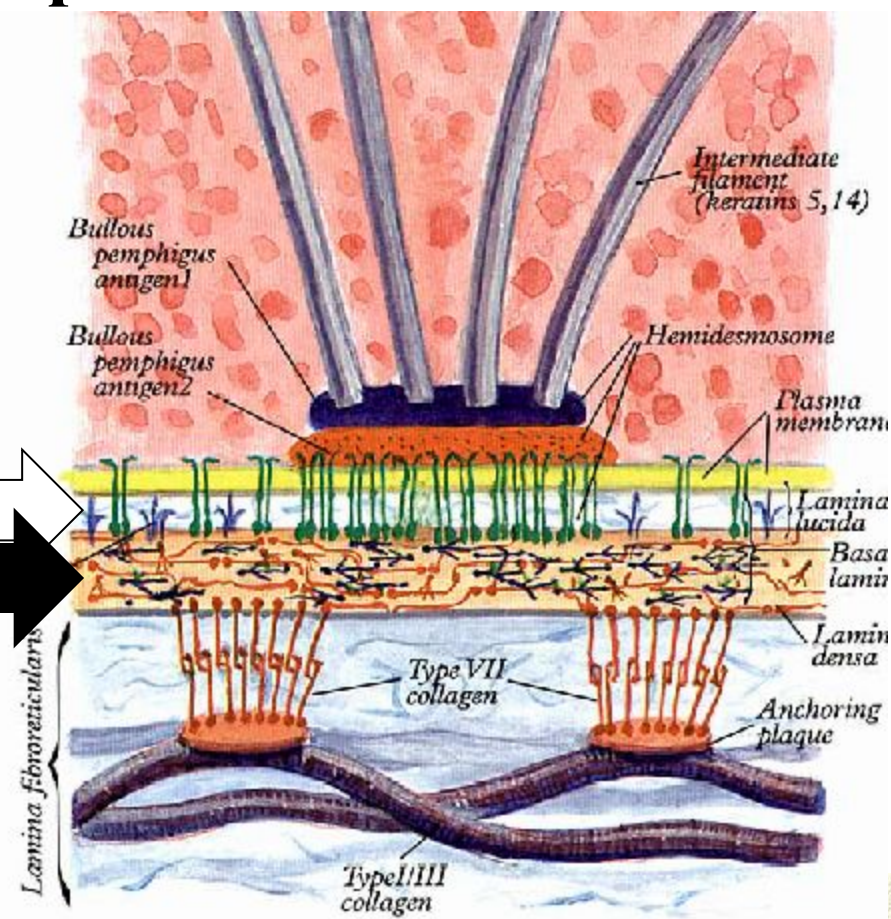
# Таким образом:

	СПЕЦИФИЧЕСКИЕ СТРУКТУРЫ
<b>Базальные клетки</b>	а) Редкие пучки кератиновых тонофибрилл.
<b>Шиповатые клетки</b>	а) Кератиновые тонофибриллы (ориентированы концентрически вокруг ядра). б) Кератиносомы - начинают синтез межклеточных липидов.
<b>Зернистые клетки</b>	а-б) "Кератогиалиновые" гранулы: содержат белок филагрин, агрегирующий тонофибриллы. в) Кератиносомы - синтезируют липиды и выделяют их вне клеток. г) Белок кератолинин под плазмолеммой.
<b>Клетки блестящего слоя</b>	а) Толстая оболочка (под плазмолеммой) из белка кератолинина. б) Продольно расположенные пучки тонофибрилл в матриксе из филагина. в) Межклеточное вещество - церамиды и холестеринсульфат.
<b>Роговые чешуйки</b> (плоские 14-гранники)	а) Уплотнённые (за счёт поперечных связей) роговые оболочки. б) Уплотнённые (за счёт поперечных связей) пучки тонофибрилл - мягкий кератин (без филагина). в) Межклеточное вещество: в поверхностных рядах слоя - гидролиз холестеринсульфата



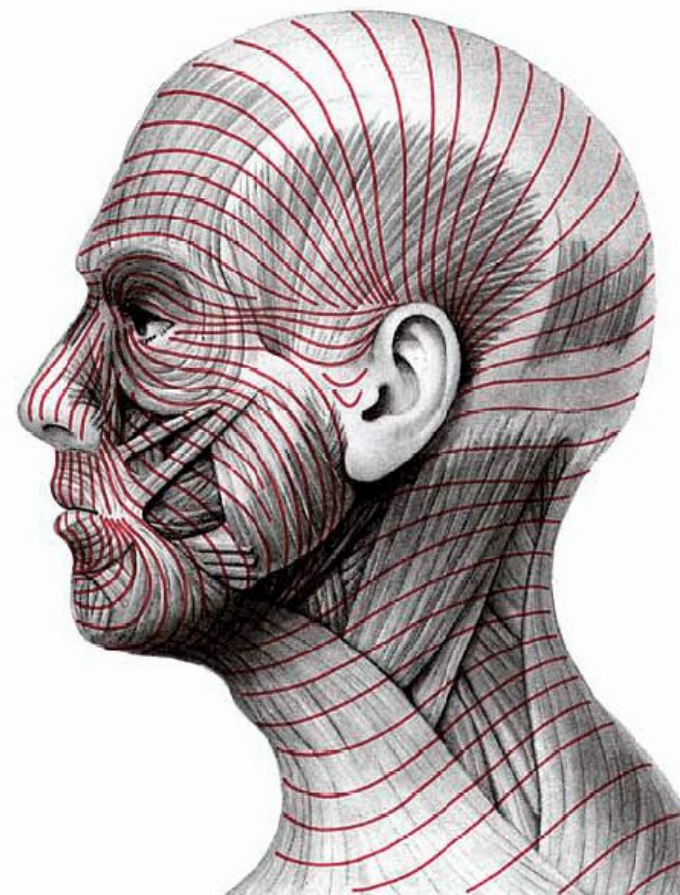
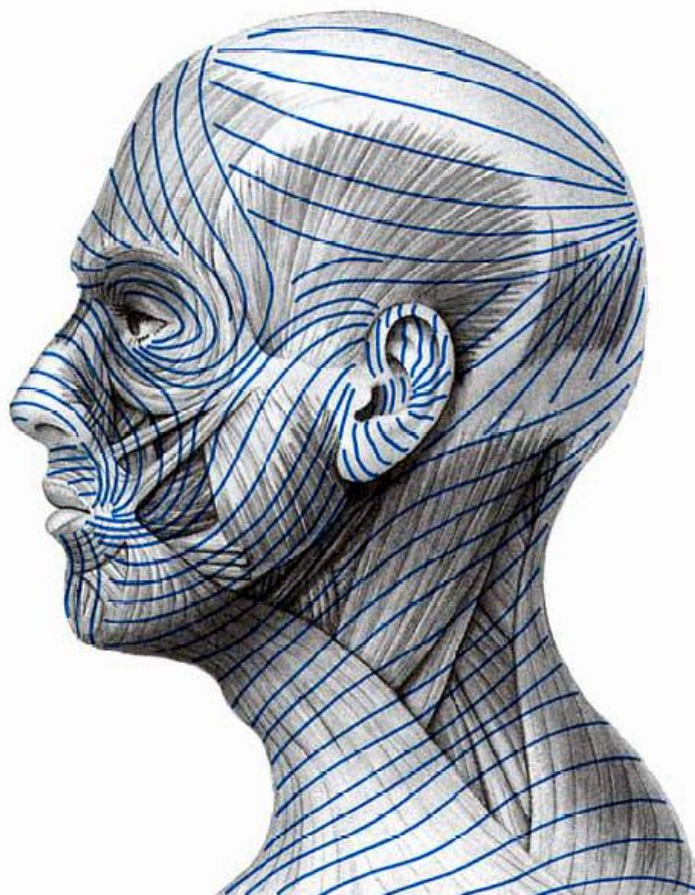
# Базальная мембрана эпидермиса

Светлая пластинка  
Темная пластинка



<p><b>Светлая пластинка</b> (наружная)</p>	<p>Белки ламинин и фибронектин - образуют жорные филаменты, которые (наряду с полудесмосомами) связывают базальные клетки с мембраной.</p>
<p><b>Тёмная пластинка</b> (внутренняя)</p>	<p>а) Протеогликан гепаринсульфат - образует фильтрационный барьер. б) Коллагеновые волокна (из коллагена IV типа) - образуют ромбовидную сеть.</p>

**Линии  
Лангера (натяжение) и Крайсля (морщины)**



# Кровоснабжение кожи



# Иннервация кожи

**ЭПИ-  
ДЕРМИС**

**Осязательные диски Меркеля**

**Свободные нервные окончания  
(терморецепторы)**

**СОСОЧКО-  
ВЫЙ СЛОЙ  
ДЕРМЫ**

**Осязательные тельца Мейснера (инкапсулированные  
нервные окончания)**

**Свободные нервные окончания  
(боль, температура)**

**СЕТЧАТЫЙ  
СЛОЙ  
ДЕРМЫ**

**Пластинчатые тельца (Фатер-Пачини) – чувство давления**

**Тельца Руффини (чувство растяжения) – связаны с  
коллагеновыми волокнами**

**Колбы Краузе (концевые колбы) - механорецепция**

# **мочевыделительная система**



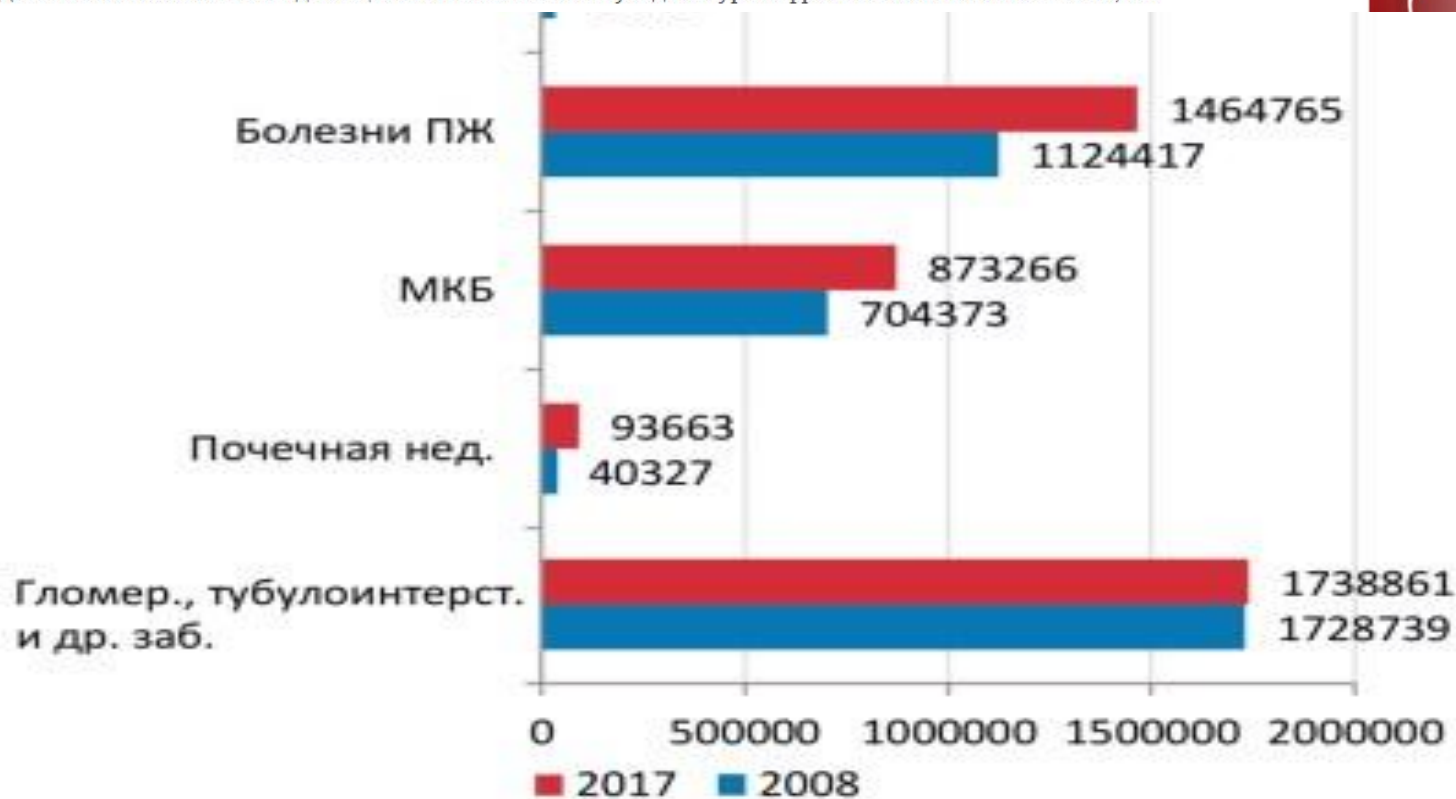
# Болезни предстательной железы в Российской Федерации: статистические данные 2008-2017 гг.

11.09.2019 457 0

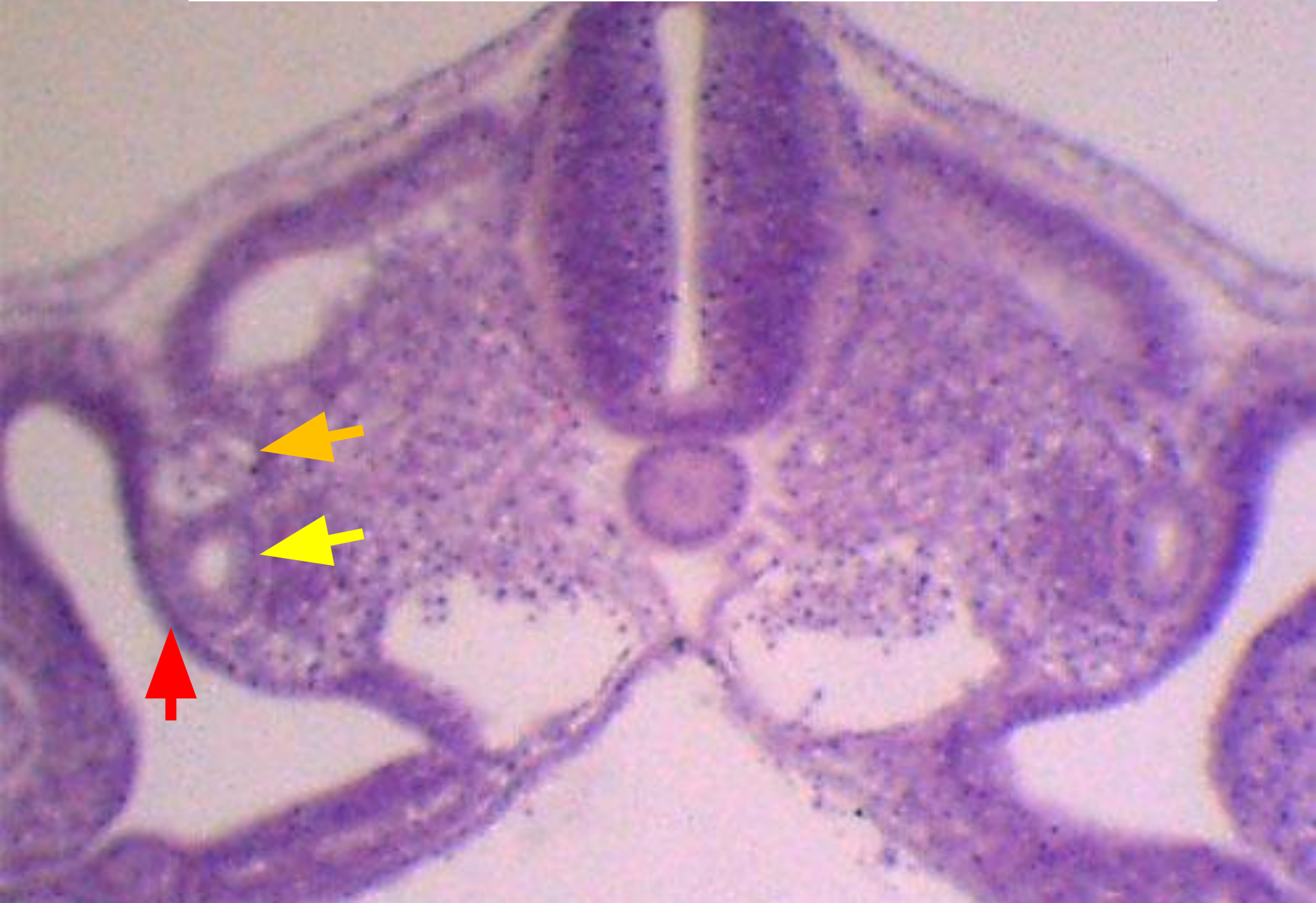


Аполихин О.И., Комарова В.А., Никушина А.А., Сивков А.В.

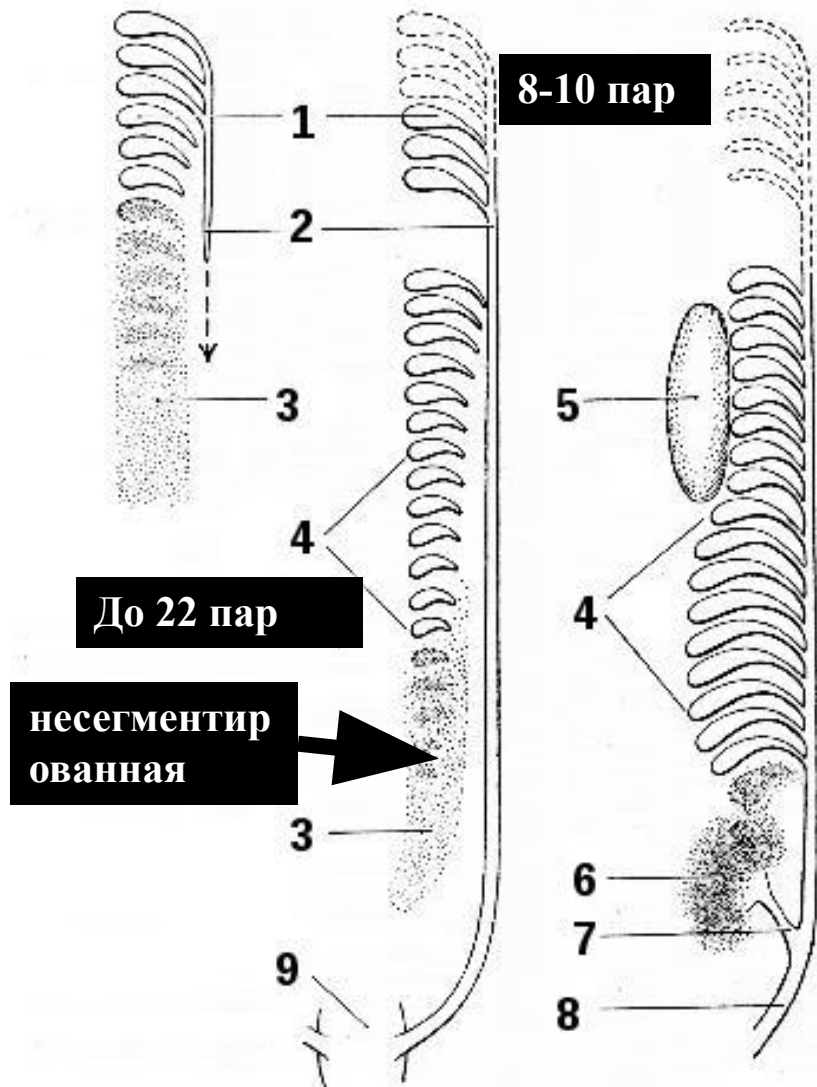
В России урологические заболевания составляют 10-12% общей заболеваемости населения и являются одной из причин снижения качества жизни, инвалидизации и смертности. Среди всех болезней мочеполовой системы можно выделить группу заболеваний, наиболее значимых в медико-демографическом отношении: мочекаменная болезнь (МКБ), хроническая почечная недостаточность, заболевания предстательной железы (ЗПЖ), хронический пиелонефрит, онкоурологические заболевания. Данные нозологические единицы составляют основную долю уронефрологических заболеваний, их



# Эмбриогенез мочевыделительной системы



# СМЕНА ТРЕХ ПОКОЛЕНИЙ ПОЧЕК В ЭМБРИОГЕНЕЗЕ АМНИОТ



1 - пронефрос

2 - ВОЛЬФОВ КАНАЛ;

3 - НЕДИФФЕРЕНЦИРОВАННАЯ  
МЕЗЕНХИМА УРОГЕНИТАЛЬНОЙ  
ОБЛАСТИ;

4 - МЕЗОНЕФРОС;

5 - ГОНАДА;

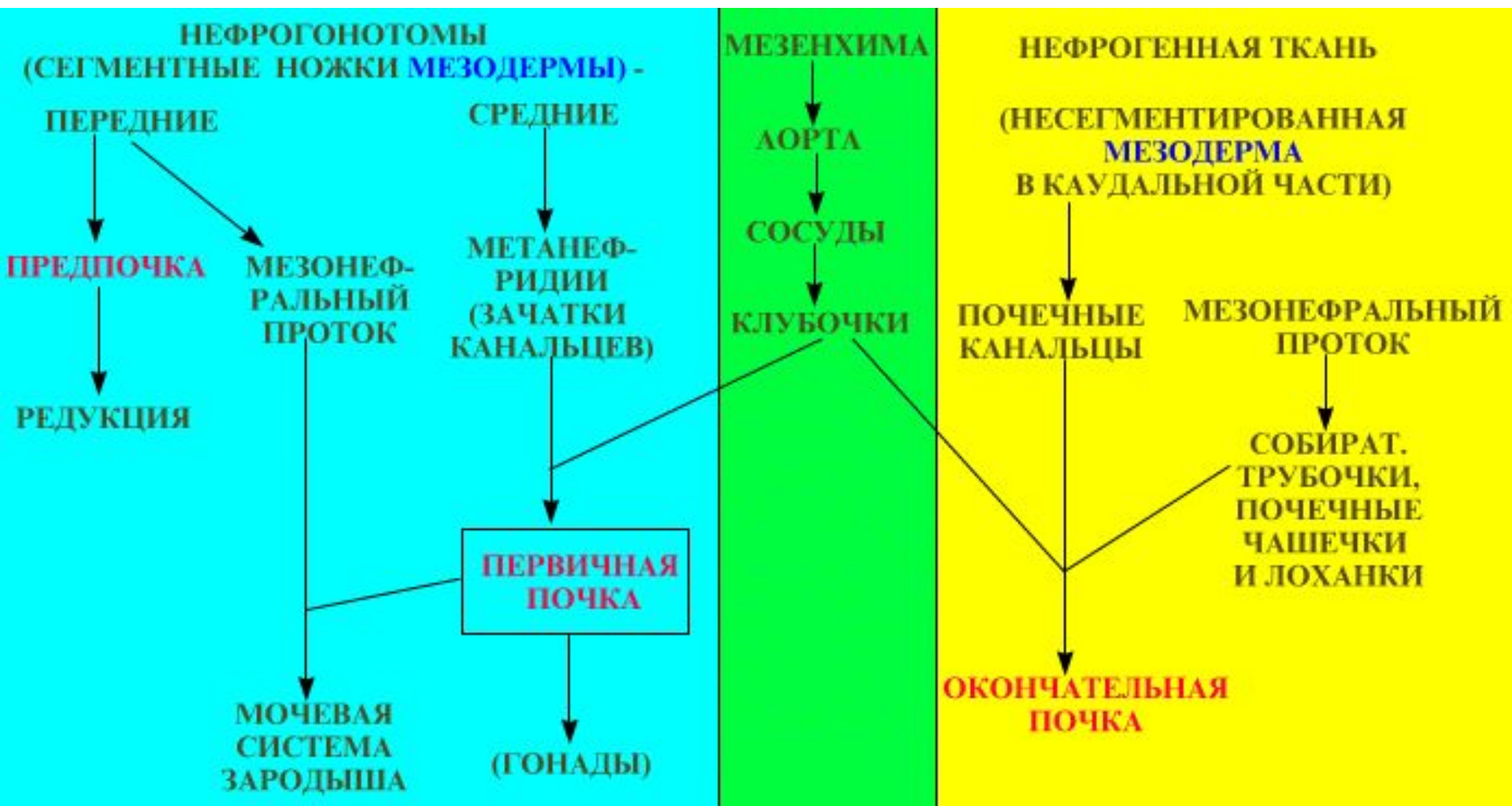
6 - МЕТАНЕФРОС;

7 - МОЧЕТОЧНИК;

8 - ПРОТОК МЕЗОНЕФРОСА;

9 - КЛОАКА

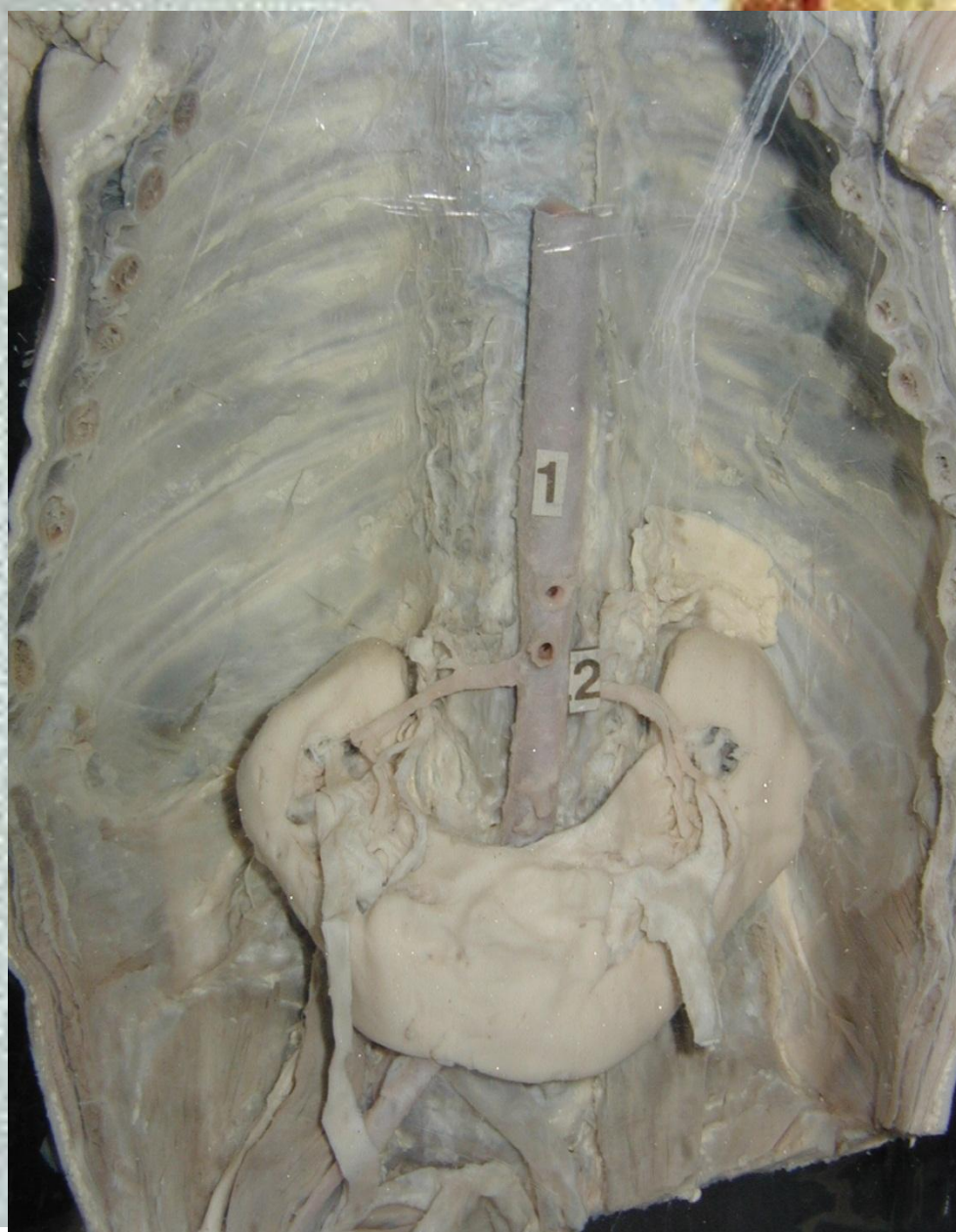
# Развитие почек



## Таким образом:

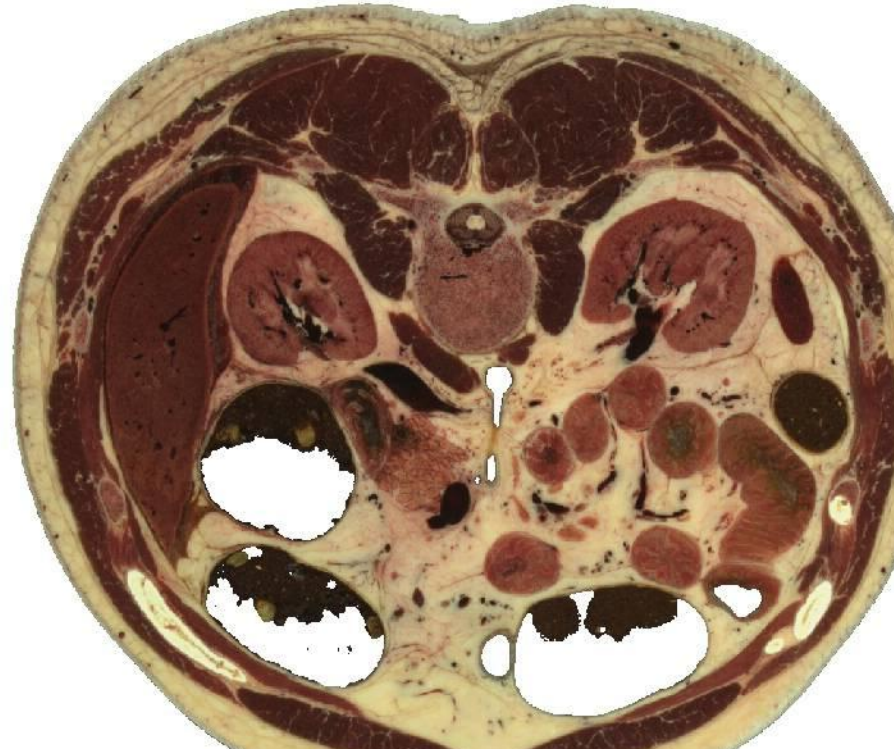
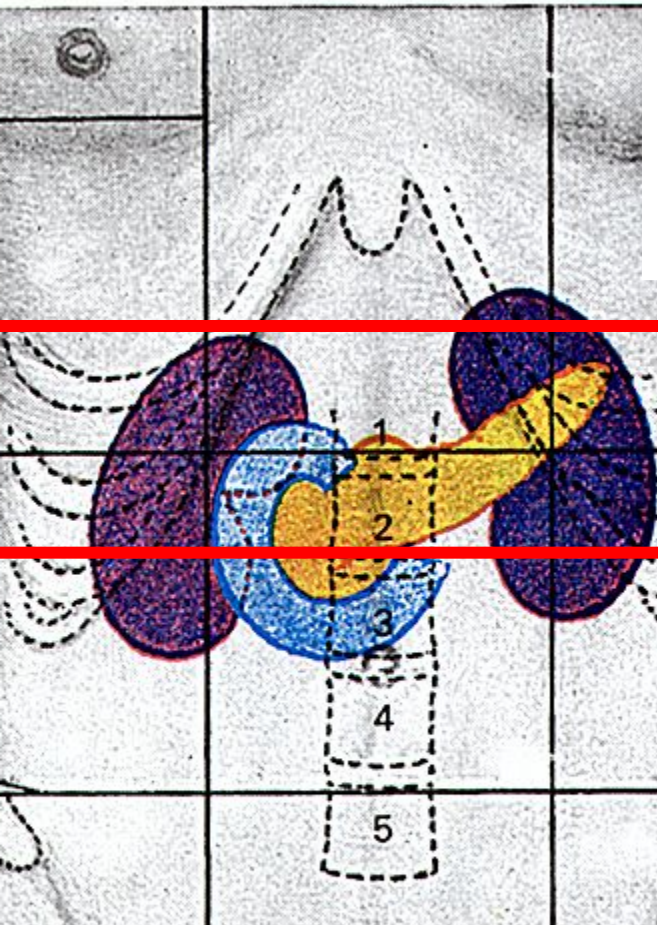
<b>Предпочки</b>	<b>Фактически не функционируют и быстро редуцируются.</b>
<b>Первичные почки</b>	<b>Функционируют в течение первой половины внутриутробного развития. Мезонефральные протоки, играющие роль мочеточника, открываются в заднюю кишку, образуя клоаку. Затем первичные почки участвуют в развитии гонад.</b>
<b>Вторичные почки</b>	<b>Функционируют со второй половины эмбрионального периода. Мочеточники, развивающиеся из ампулярного отростка открываются в мочевой пузырь.</b>

# Аномалии развития почек

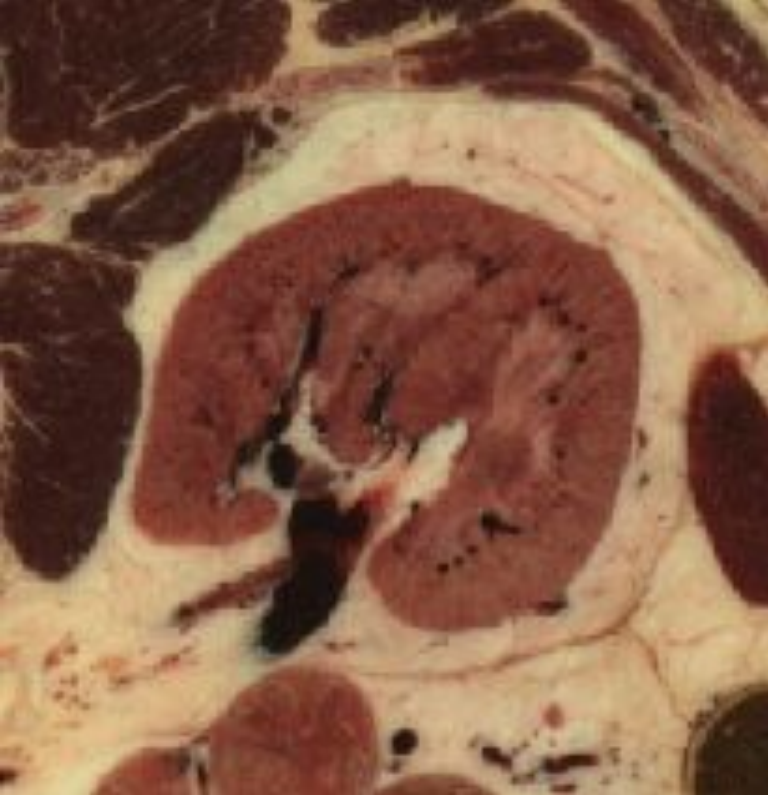




# Топография почек







- 1. Почка окружена следующими образованиями:  
фиброзной капсулой (непосредственно прилегающей к почке),  
жировой капсулой - слоем жировой ткани,  
соединительнотканной фасцией.**
- 2. а) Фиброзная капсула имеет вид тонкой гладкой пластинки и содержит не только соединительнотканые, но и гладкомышечные элементы.  
б) Сокращения миоцитов, видимо, способствуют, во-первых, фильтрации плазмы в почках, а во-вторых, выведению из них образующейся мочи.**

**Под капсулой в почке находится паренхима, включающая корковое вещество, мозговое вещество и внутрипочечные мочевыводящие пути - чашечки и лоханку (точнее, только верхнюю часть лоханки: нижняя часть выступает из ворот почки).**

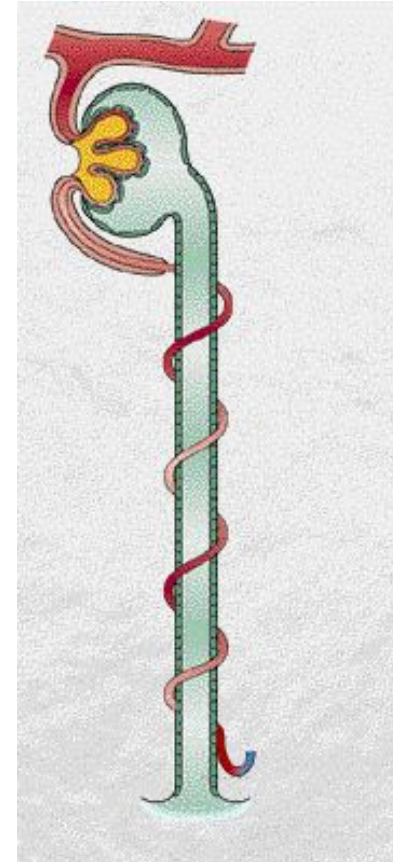
**Корковое вещество образует периферический слой паренхимы, а также проникает между скоплениями мозгового вещества в виде почечных колонок.**

**Мозговое вещество лежит под корковым и организовано в т.н. почечные пирамиды (числом 8-12); кроме того, оно пронизывает корковое вещество тонкими мозговыми лучами.**





**На микроскопическом уровне оказывается, что почка состоит из двух главных элементов специфической системы эпителиальных канальцев и специфической сосудистой системы. В связи с этим, различают два понятия - нефрон и почечное (мальпигиево) тельце.**

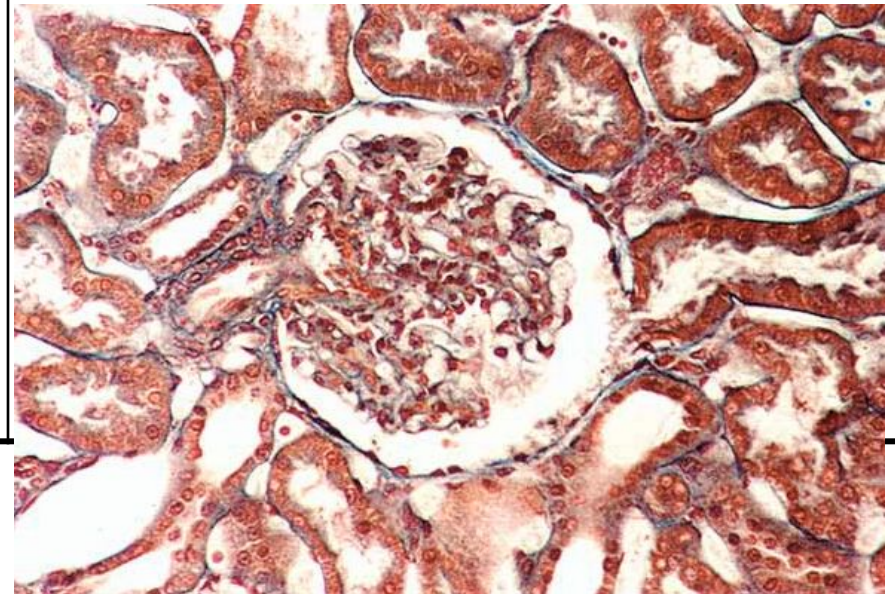


## Нефрон

**Нефрон** - это структурно-функциональная единица паренхимы почки, которая включает двустенную чашеобразную капсулу - капсулу Шумлянско-Боумена и отходящий от неё длинный неразветвлённый эпителиальный каналец (с различными отделами). Концом нефрона считается место его впадения в одну из собирательных почечных трубочек.

## Почечное тельце

**Капсула Шумлянско-Боумена** почти со всех сторон окружает капиллярный клубочек. Соответственно, почечное тельце включает капиллярный клубочек и окружающую его капсулу.

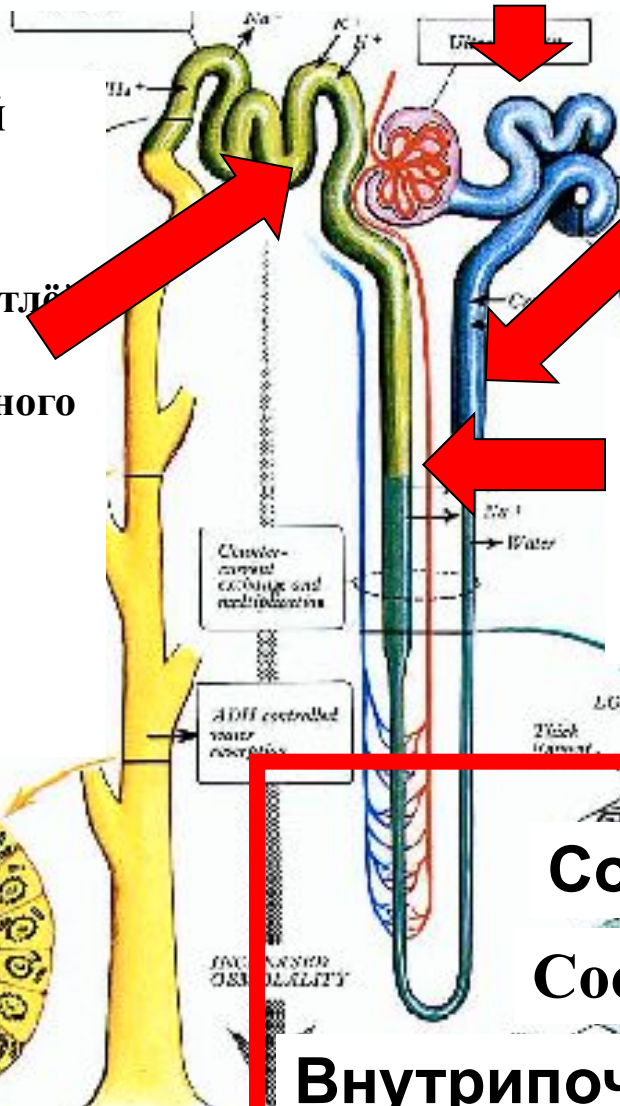
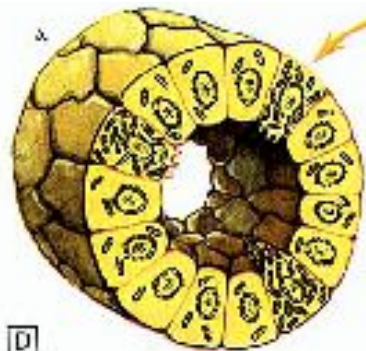


**Всего в обеих почках - примерно 2 млн нефронов.**

# Отделы нефрона

## Проксимальный извитой каналец

**Дистальный извитой каналец**  
(одной своей петлей обязательно касается почечного тельца - между сосудами, входящим в клубочек и выходящим из него)



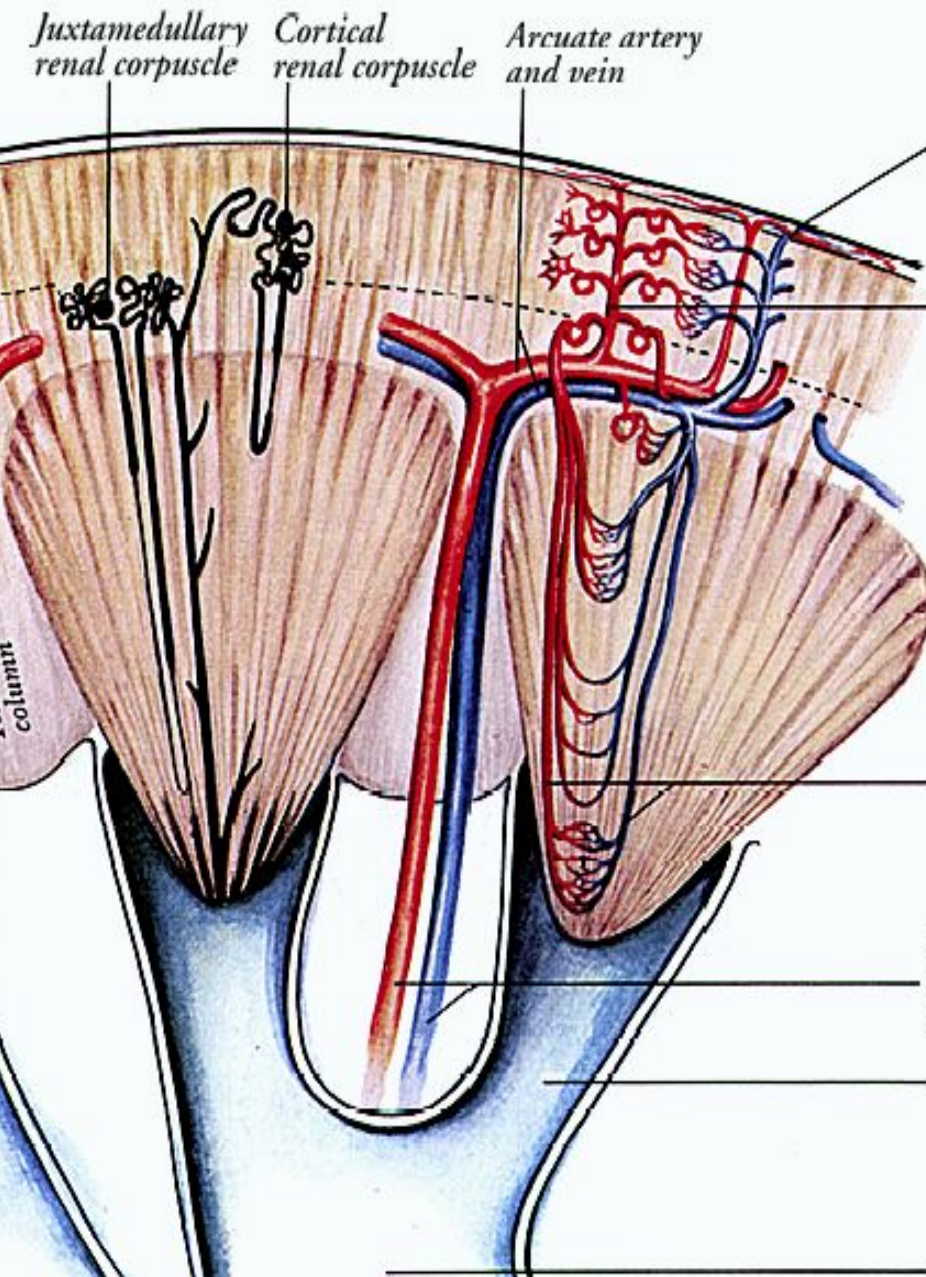
**Нисходящая часть петли Генле**

**Восходящая часть петли Генле**

**Собирательные трубочки**

**Сосочковые каналы**

**Внутрипочечные мочевыводящие пути**



**Собираательные**  
**трубочки** расположены почти перпендикулярно к поверхности почки: вначале идут в составе мозговых лучей среди коркового вещества, затем входят в мозговое вещество и у вершин пирамид впадают в сосочковые каналы, которые далее открываются в почечные чашечки

# Типы нефронов



**Все почечные тельца лежат в корковом веществе. Они, в основном, и придают коре на разрезе тёмно-красный вид. Извитые канальцы (проксимальный и дистальный), делающие петли в районе почечного тельца, тоже находятся в коре. Положение петли Генли зависит от типа нефрона.**

**а) Короткие корковые нефроны**

**1 %**

**а) Петля Генле - короткая.  
б) Нефрон целиком лежит в коре.**

**б) Промежуточные корковые нефроны**

**~ 80%**

**а) Петля Генле - среднего размера.  
б) Часть её спускается в наружную зону мозгового вещества.**

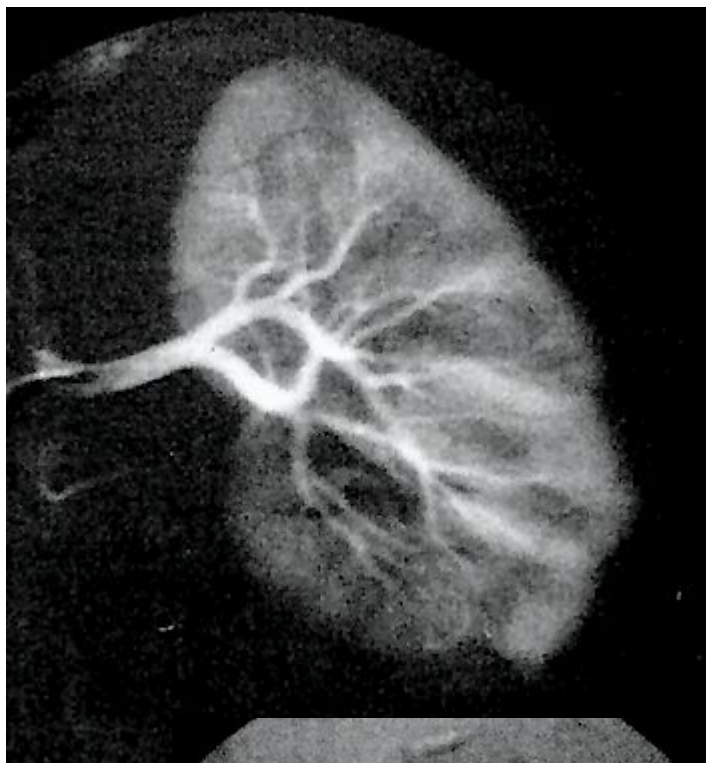
**в) Длинные, или юкстамедуллярные (околосозговые) нефроны**

**20 %**

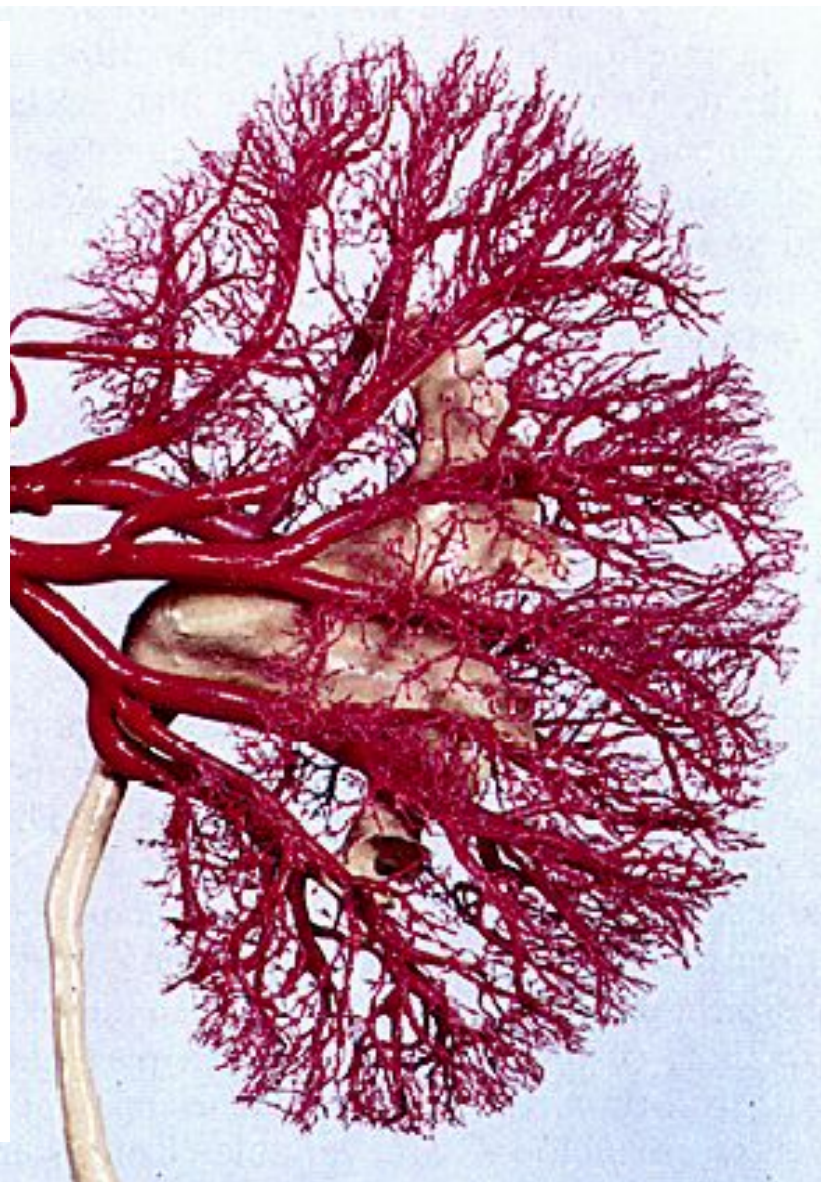
**а) Почечные тельца лежат в коре на границе с мозговым веществом.  
б) Петля Генле - длинная и почти целиком находится в мозговом веществе.**



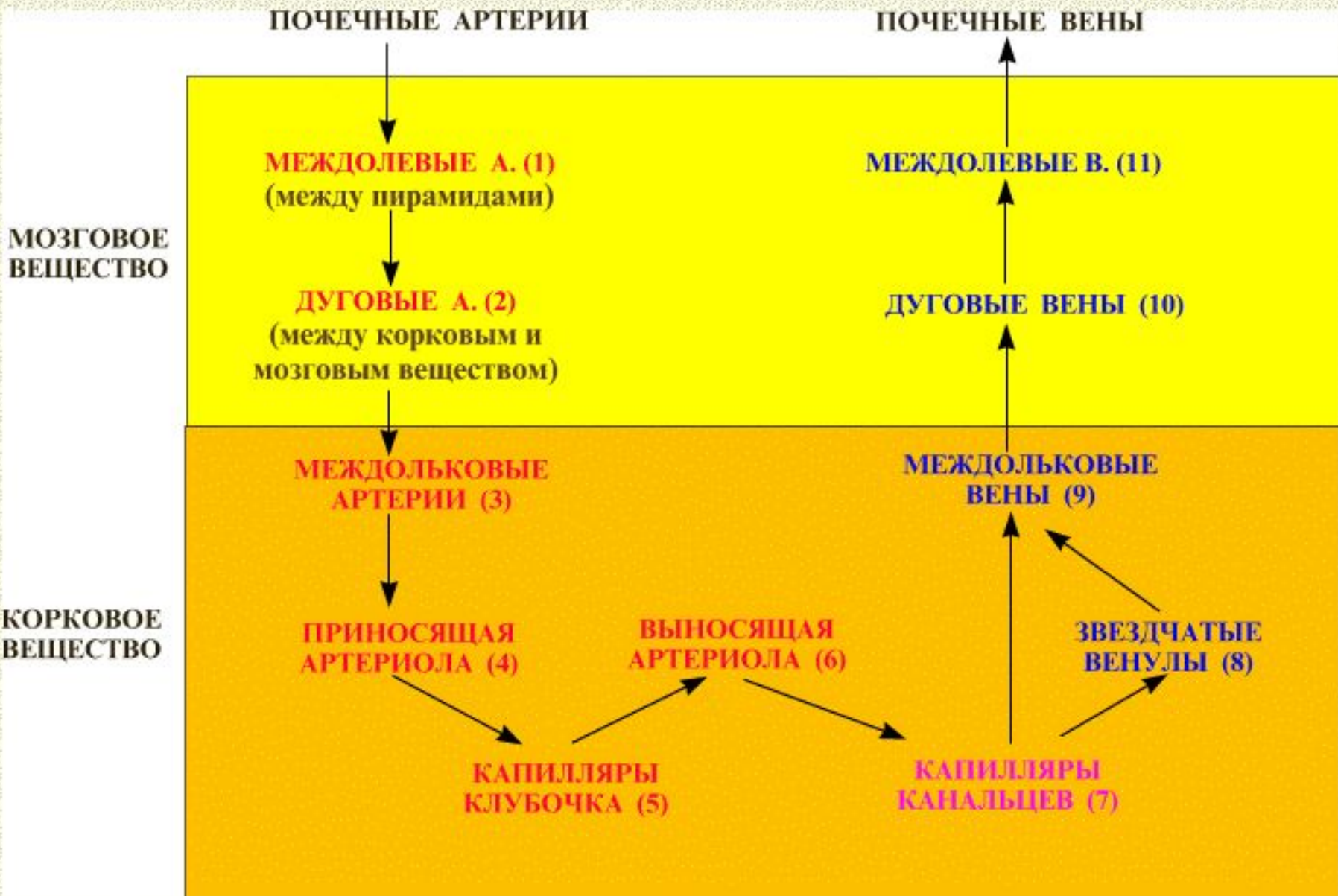
# Кровообращение в почке.



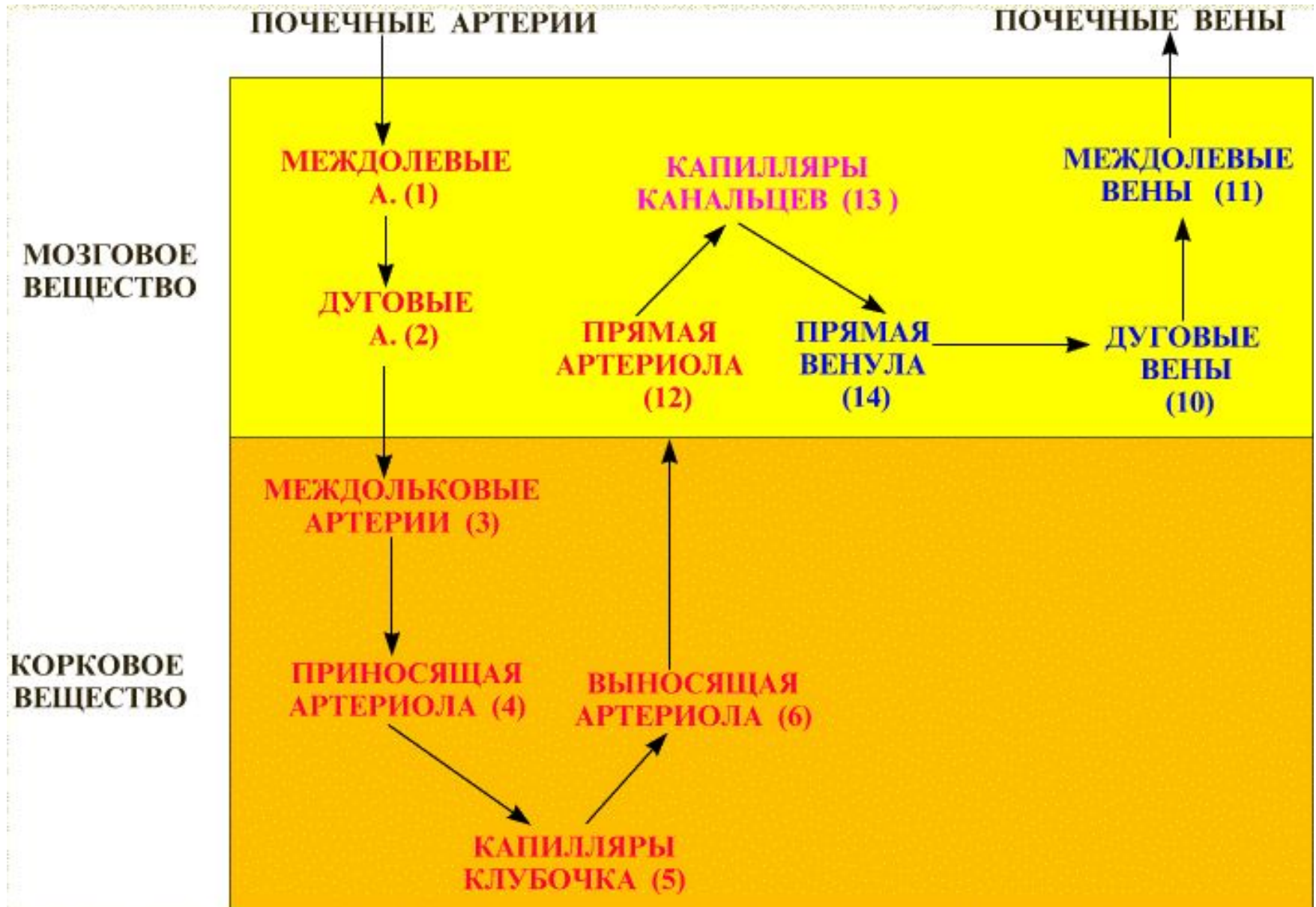
В связи с наличием корковых и юкстамедуллярных нефронов, в почке различают и две системы кровообращения - **кортикальную** и **юкстамедуллярную**. Они совпадают в области достаточно крупных сосудов, но различаются ходом мелких сосудов.



В **кортикальной** системе кровотока осуществляется в такой последовательности. -



# Схема юкстамедуллярного кровотока



**а) Таким образом, кровь в почках проходит через две капиллярные сети: вначале - через капилляры клубочка почечного тельца, а затем - через капилляры канальцев нефрона.**

**б) Соответственно, на "входе" и на "выходе" клубочка имеются две артериолы - приносящая (vas afferens) и выносящая (vas efferens).**

**в) Такая особенность присуща и второй системе почечного кровообращения (юкстамедуллярной).**

**2. а) Но в кортикальной системе выносящая артериола заметно уже, чем приносящая.**

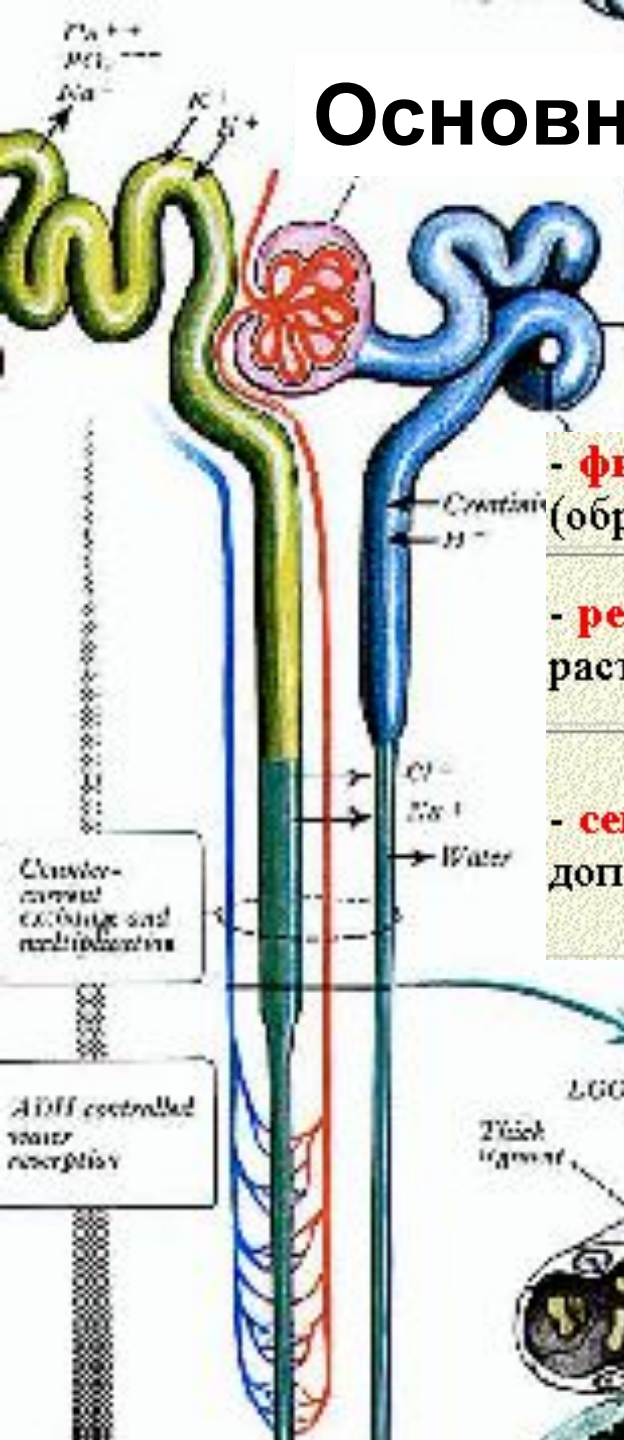
**б) Поэтому две капиллярные сети этой системы значительно различаются по своей гемодинамике и происходящим процессам. –**

	<b>Давление крови</b>	<b>Происходящие процессы</b>
<b>Капилляры клубочков</b>	<b>50-60 мм рт. ст.</b>	<b>Фильтрация плазмы крови из капилляров в просвет капсулы.</b>
<b>Капилляры канальцев</b>	<b>12 мм. рт. ст.</b>	<b>Обратная реабсорбция компонентов фильтрата из канальцев в капилляры.</b>

# Особенности юкстамедуллярных нефронов

<p>1. Функциональная роль шунтов</p>	<p>а) Диаметр выносящей артериолы широк. Поэтому давление в капиллярах клубочков не очень велико и большая часть крови проходит эти клубочки, не фильтруясь. – юкстамедуллярные нефроны играют роль шунта, пропускающего избыток крови при большом кровенаполнении почек.</p>
<p>2. Длинная сосудистая петля в мозговом веществе</p>	<p>а) Из-за протяжённости петли Генле, имеется длинная сосудистая петля: выносящая артериола → прямая артериола → капилляры канальцев → прямая венула. б) Два компонента петли - прямые артериола и венула - не имеют аналогов в кортикальной системе кровообращения. Практически вся петля (в т.ч. и капилляры канальцев) лежит в мозговом веществе. Поэтому прямые венулы впадают не в междольковые вены (лежащие в корковом веществе), а сразу в дуговые вены (идущие на границе мозгового и коркового вещества).</p>

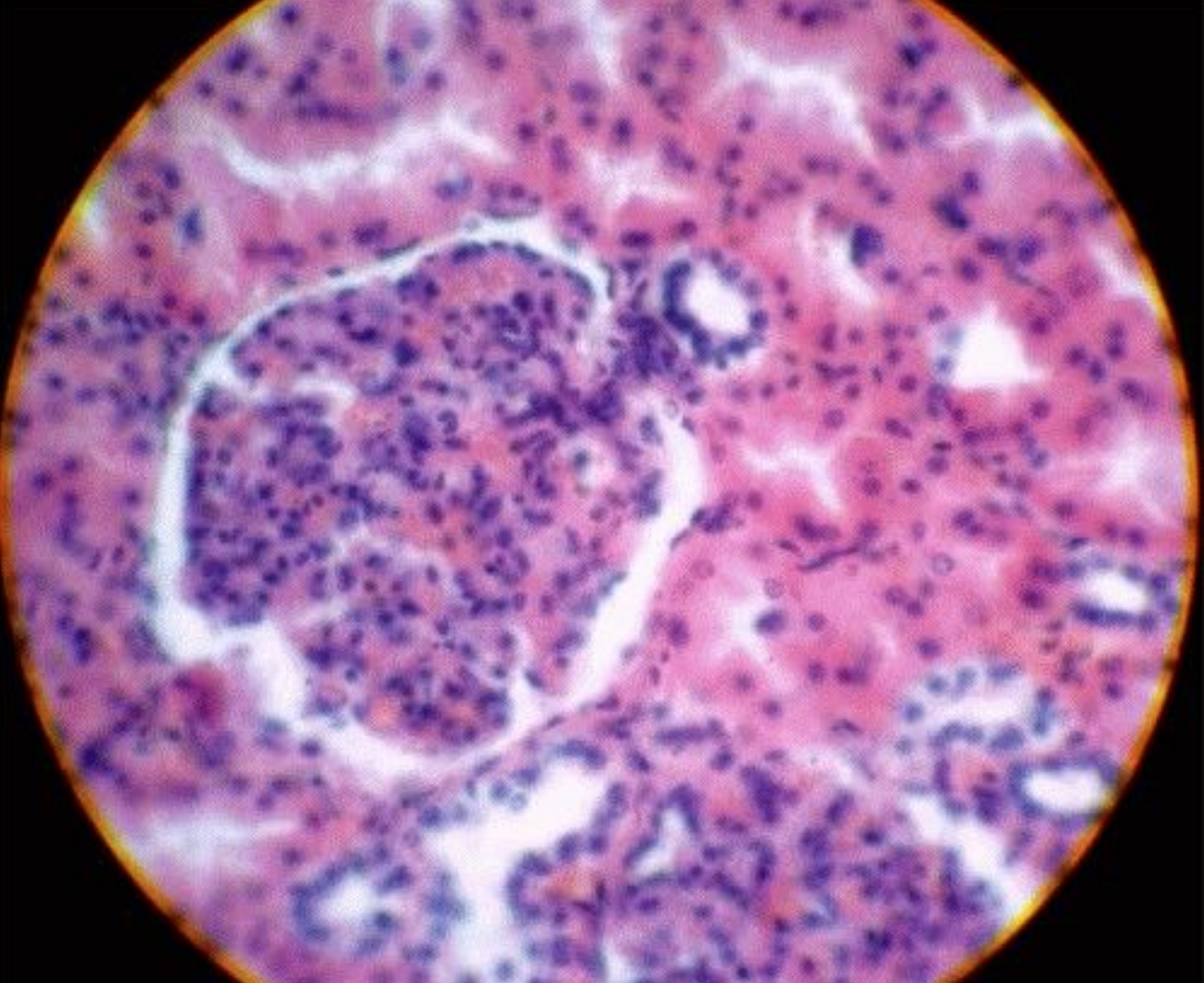
# Основные процессы в почках



- **фильтрация** плазмы крови из капилляров в просвет капсулы (образование первичной мочи);

- **реабсорбция** (обратное всасывание) большей части воды и растворённых в ней веществ из просвета канальцев в капилляры;

- **секреция** эпителиальными клетками в мочу некоторых дополнительных компонентов.





# Реабсорбция



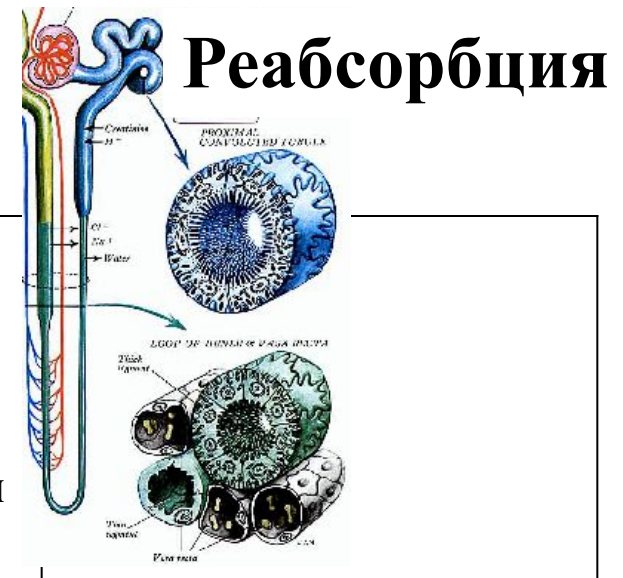
Тип  
реабсорб-  
ции

а) В прокс. извитых канальцах происходит **активная** (за счёт специально расходуемой энергии) реабсорбция воды и ионов, практически всей глюкозы и всех белков.  
б) Эта реабсорбция не регулируется гормонами и поэтому называется **облигатной**.

Механизм  
реабсорб-  
ции

Белки переносятся путём пиноцитоза, глюкоза всасывается путём симпорта (сопряжённого переноса) с ионами Na<sup>+</sup>, поступающими в эпителиальную клетку по градиенту их концентрации, а низкая внутриклеточная концентрация ионов Na<sup>+</sup> обеспечивается за счёт деятельности Na<sup>+</sup>-насоса на базальной поверхности эпителиальных клеток; реабсорбируемая вода, видимо, проходит непосредственно через

# Восходящая часть петли Генле и дистальные извитые канальцы



Тип реабсорбции

В указанных отделах нефрона происходят два процесса, регулируемые гормонами и называемые поэтому факультативными: активная реабсорбция оставшихся электролитов и пассивная реабсорбция воды.

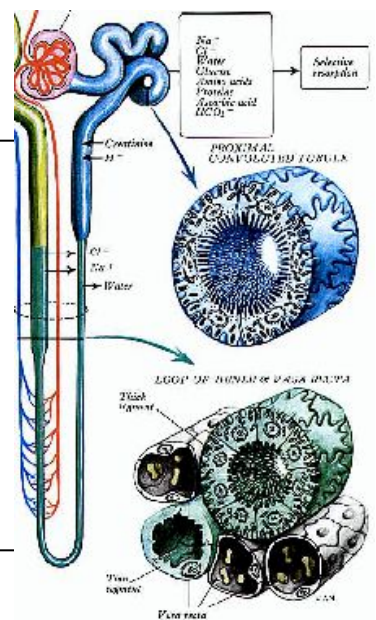
Активная реабсорбция оставшихся электролитов

а) В частности, реализуется схема, характерная для  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ -насоса: реабсорбция  $3 \text{Na}^+$  в обмен на секрецию  $2 \text{K}^+$  и  $1 \text{H}^+$ .  
б) Деятельность насоса регулируется альдостероном.  
в) Причём, откачиваемые из просвета канальцев ионы  $\text{Na}^+$  попадают вначале в окружающее интерстициальное пространство, повышая здесь осмотическое давление.

Пассивная реабсорбция воды

а) Вода реабсорбируется под действием высокого осмотического давления в интерстиции (создаваемое ионами  $\text{Na}^+$ ) и проходит через промежутки между эпителиальными клетками канальцев (заполненные гликозамингликанами).  
б) Данная реабсорбция регулируется гормоном АДГ, который понижает полимерность гликозамингликанов.

# Реабсорбция Тонкие каналцы собирательные трубочки



Тип реабсорбции

**В этих канальцах тоже совершается пассивная реабсорбция воды - и тоже за счёт осмотического эффекта.**

Тонкие канальцы

**При этом в случае тонких канальцев реабсорбция воды происходит, видимо, непосредственно через эпителиальные клетки и не зависит от действия АДГ.**

Собира-тельные трубочки

**В собирательных же трубочках реабсорбция воды близка по механизму к таковой в дистальных отделах нефрона и регулируется с помощью АДГ.**

**Из интерстициального пространства соли и вода проникают в близлежащие капилляры.**

# Секреция

Секреция происходит в дистальных отделах нефрона и в собирательных трубчатках.

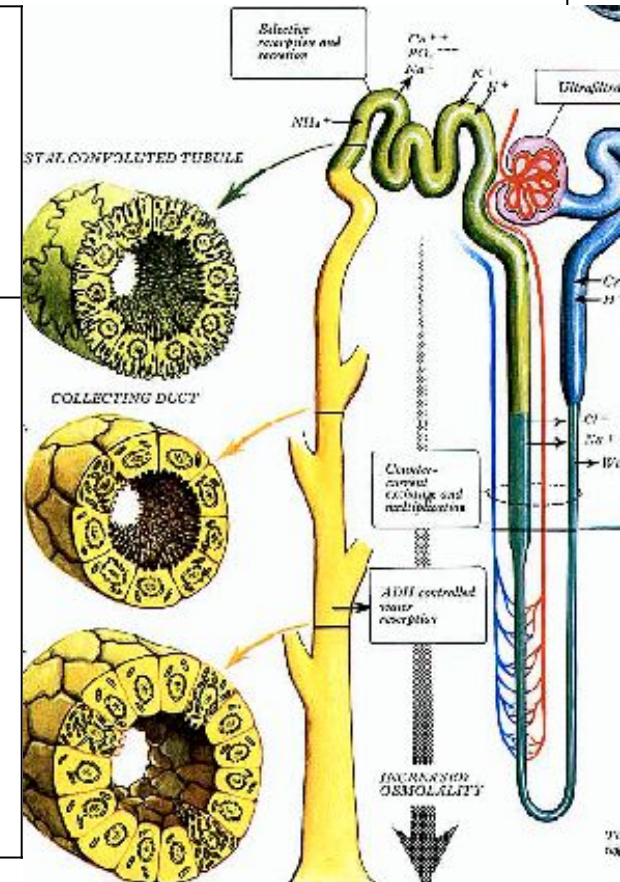
Причём, видимо, в обоих случаях она осуществляется в обмен на реабсорбцию из мочи других веществ.

Восходящая часть  
петли Генле и  
дистальные  
извитые каналцы

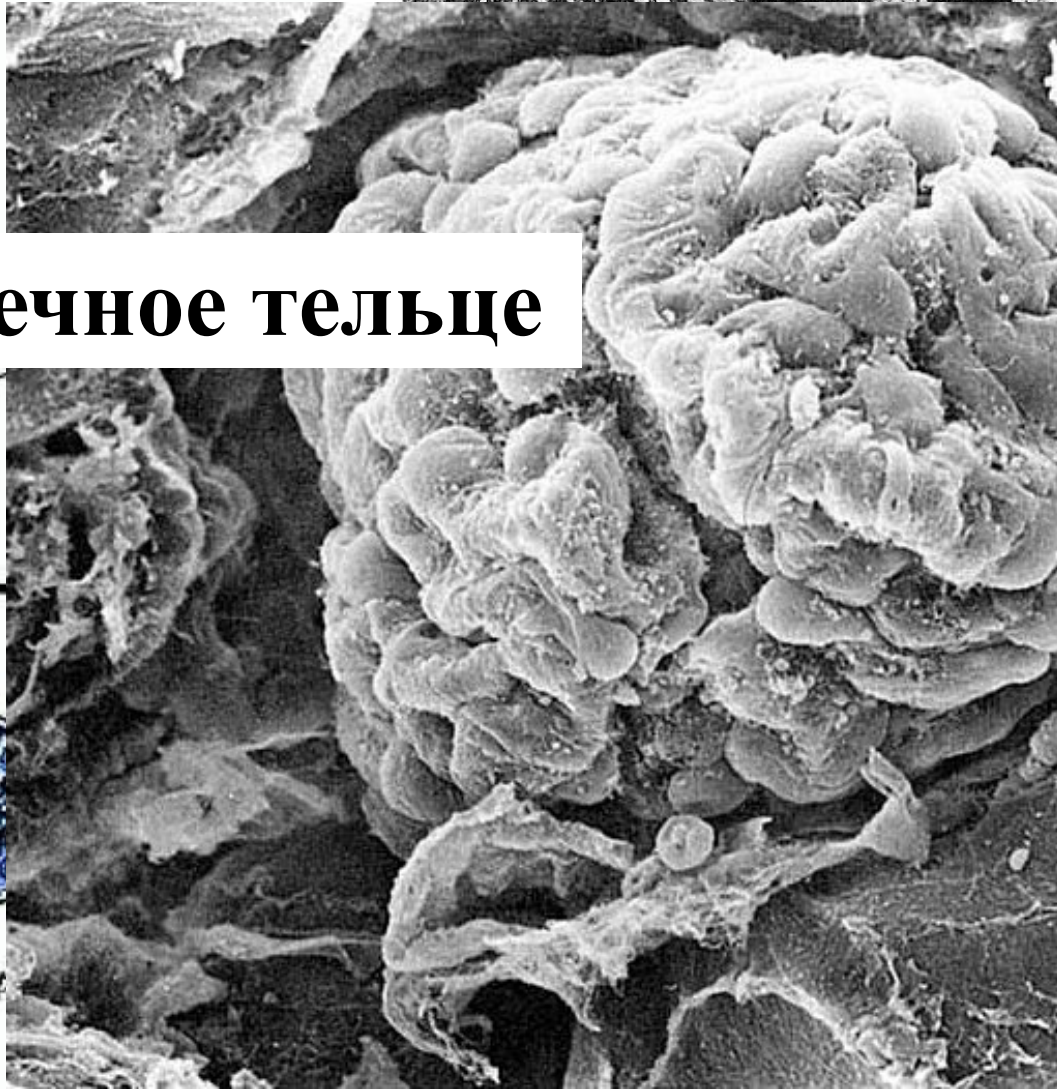
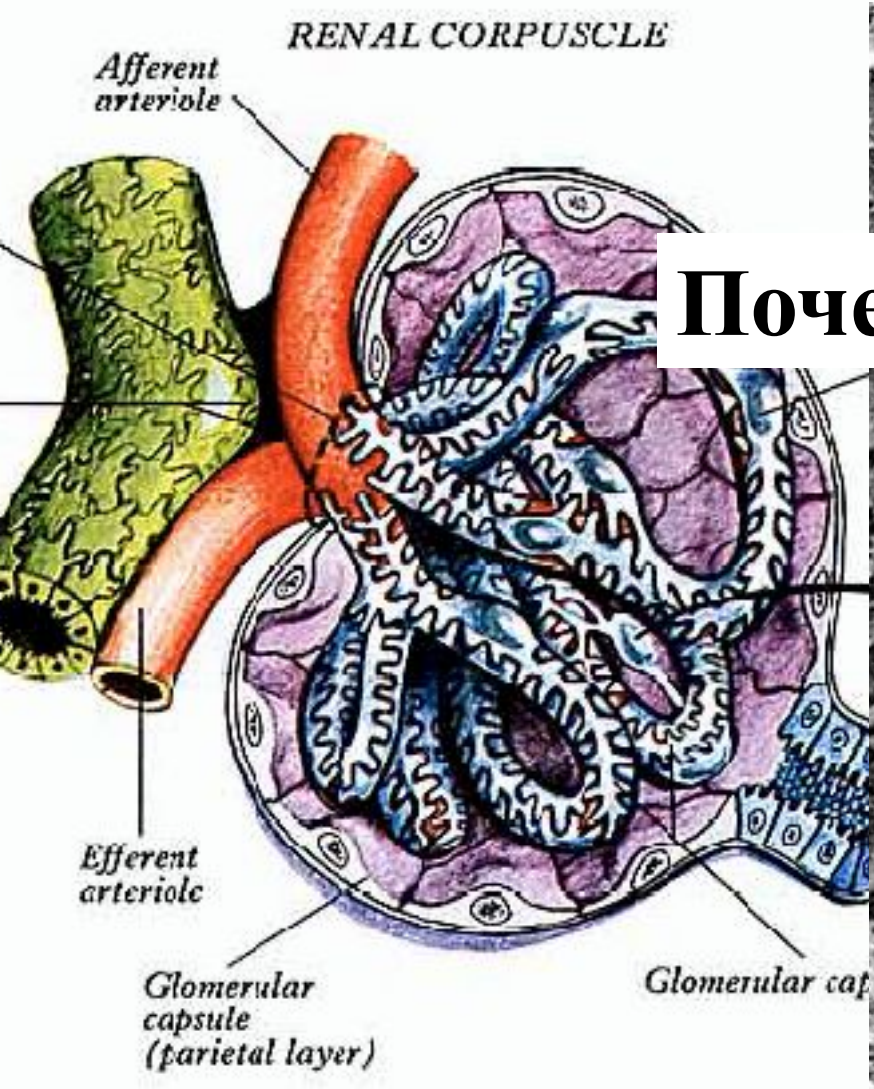
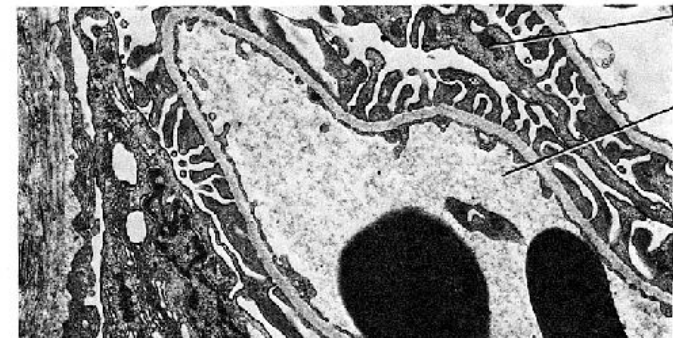
Здесь происходит секреция  
ионов  $K^+$  и  $H^+$  в связи с  
реабсорбцией  $Na^+$ .

Собирательные  
трубочки

В собирательных же  
трубочках не только  
пассивно реабсорбируется  
вода, но и секретируются  
ионы  $H^+$  и аммиак (в виде  
совместного продукта -  
 $NH_4^+$ ).

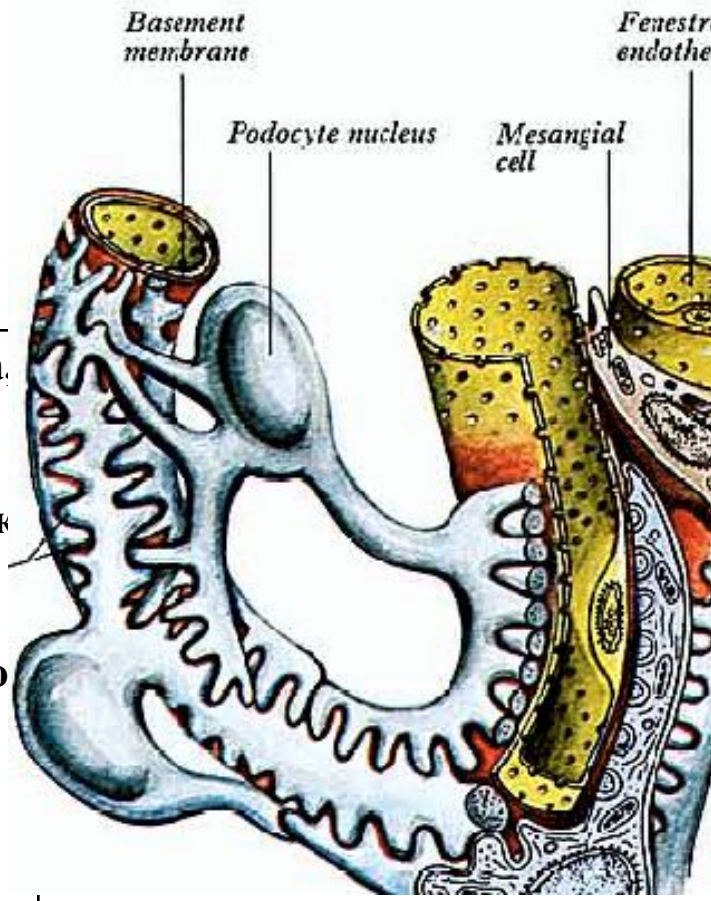


Капилляры клубочка	<p>Приносящая артериола разветвляется на 25-50 капилляров, которые затем собираются в выносящую артериолу .</p> <p>Эндотелиальные клетки капилляров имеют фенестры и поры.</p>
Базальная мембрана	Базальная мембрана является единой для



# Почечное тельце

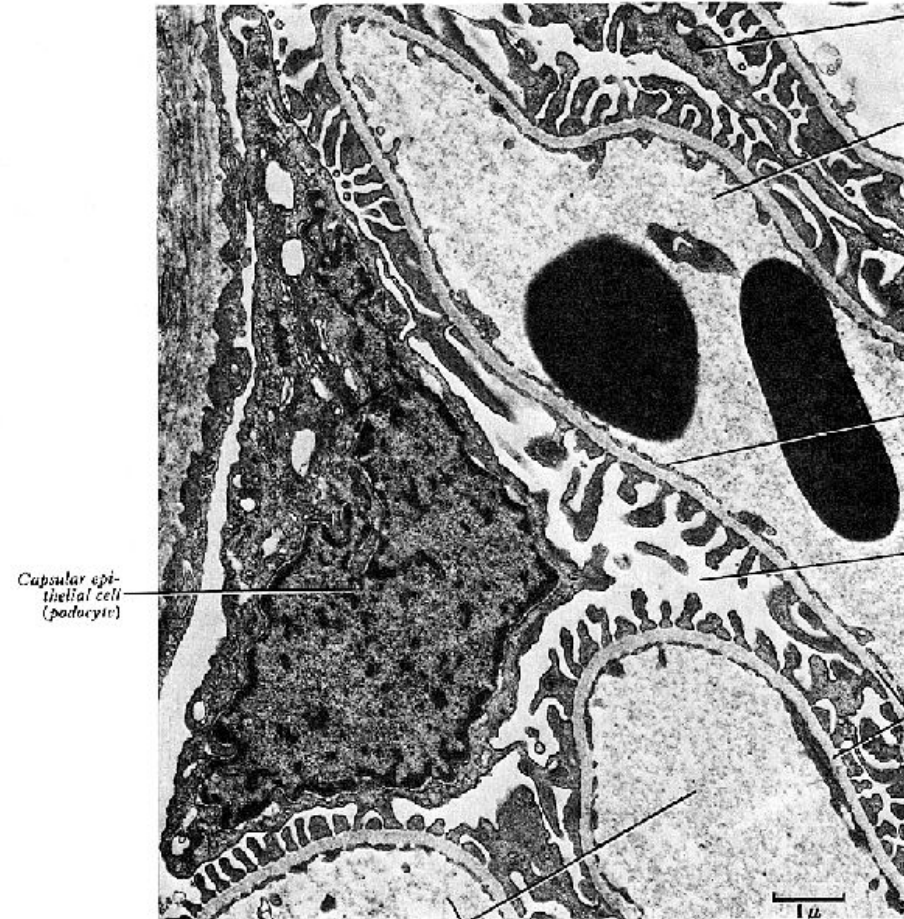
<p><b>Полость капсулы</b></p>	<p>Полость капсулы переходит в просвет проксимального извитого канальца</p>
<p><b>Наружный листок капсулы</b></p>	<p>Наружный листок капсулы образован одним слоем плоских эпителиальных клеток на тонкой (однослойной) базальной мембране. На границе тельца листок переходит в кубический эпителий проксимального канальца.</p>
<p><b>Мезангиальные клетки</b></p>	<p>Между теми участками капилляров клубочка, которые не покрыты внутренним листком капсулы, находятся: мезангиальные (межсосудистые) клетки. Одни из этих клеток - мезангиоциты гладкомышечного типа: вырабатывают межклеточный матрикс, заполняющий межкапиллярное пространство а также способны сокращаться и стимулировать клубочковый кровоток. Другие клетки – мезангиоциты макрофагического типа: являются макрофагами и участвуют в иммунновоспалительных процессах в клубочках.</p>



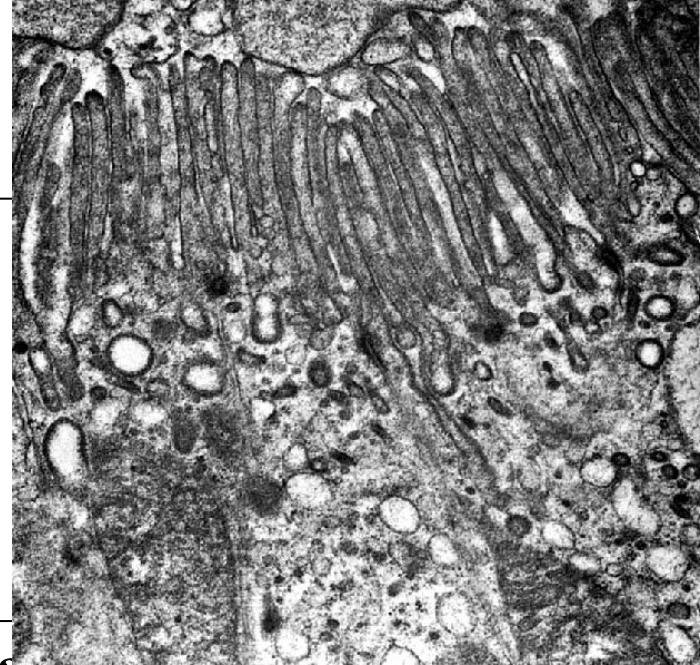
# Фильтрационный барьер

Барьер включает 3 компонента: клетки эндотелия клубочкового капилляра, имеющие фенестры и поры, трёхслойную базальную мембрану, подоциты - клетки эпителия внутреннего листка капсулы, прилегающие к мембране только цитоподиями. Поэтому центральную роль в образовании барьера играет базальная мембрана.

В её же составе в качестве фильтра (молекулярного сита) могут выступать протеогликаны и гиалуроновая кислота периферических слоёв либо (и) коллагеновая сеточка среднего слоя.



# Проксимальные извитые каналцы



## Морфология

Эти каналцы образованы однослойным кубическим каёмчатым эпителием: диаметр - около 60 мкм, просвет - узкий, неправильной формы,

цитоплазма клеток - оксифильная, непрозрачная, вспененная; на внутренней (апикальной) поверхности клеток - щёточная каёмка (микроворсинки), в базальной части клеток - исчерченность, обусловленная складками плазмолеммы и наличием митохондрий.

## Связь строения с функцией

Здесь происходит активная реабсорбция многих компонентов фильтрата. В связи с этим, щёточная каёмка и складчатость увеличивают поверхность, через которую переносятся реабсорбируемые вещества, а митохондрии обеспечивают энергией активный транспорт.



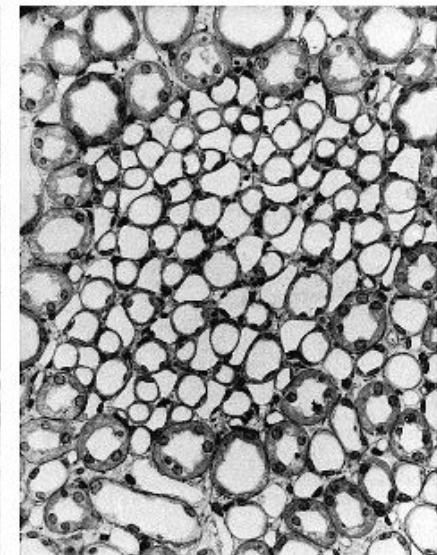
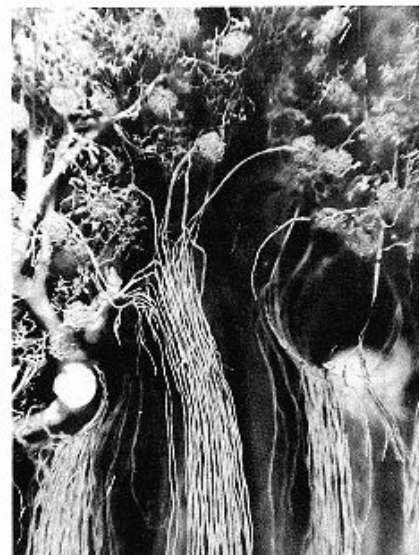
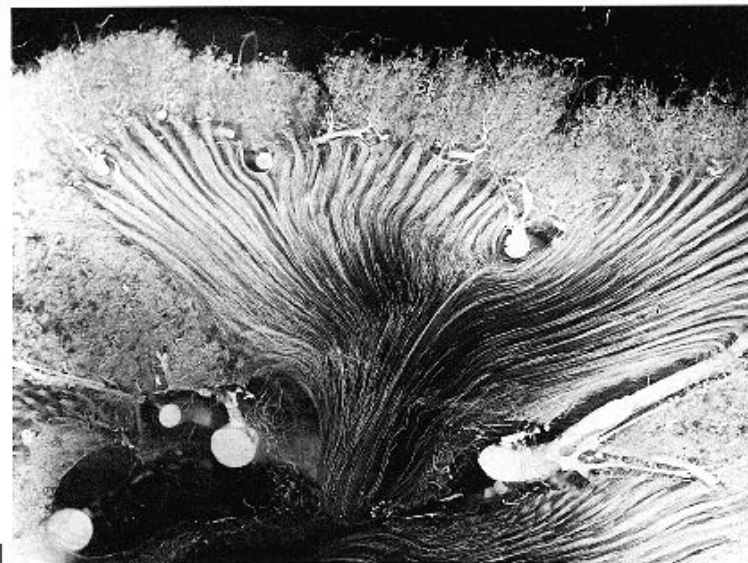
# Нисходящая часть петли Генле (тонкие каналцы)

Морфология

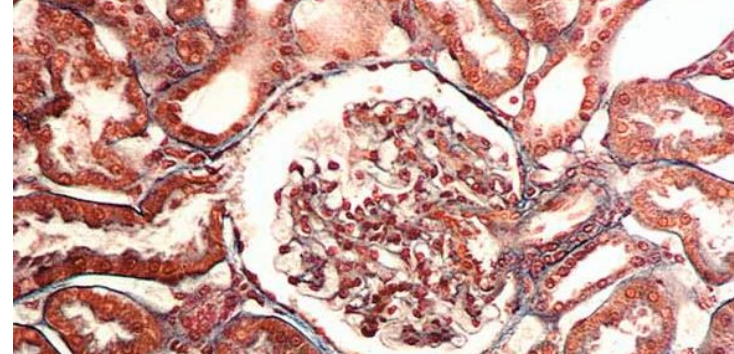
Нисходящая часть петли Генле образована однослойным плоским эпителием: диаметр каналцев - маленький (15 мкм), стенка тонкая, в просвет местами выбухают ядросодержащие части клеток, цитоплазма клеток - светлая

Связь строения с функцией

Здесь происходит пассивная реабсорбция воды. Поэтому у клеток нет признаков высокой функциональной активности - каёмки, оксифилии цитоплазмы, высокого содержания митохондрий, складчатости базальной плазмолеммы.



**Восходящая часть петли Генле  
(дистальные прямые каналы  
и дистальные извитые каналы)**



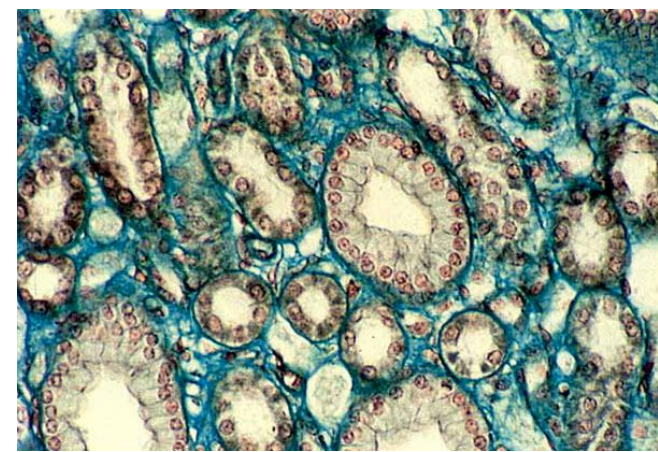
**Морфо-  
логия**

**Данные каналы образованы низким призматическим эпителием: по сравнению с проксимальными каналами, диаметр немного меньше - 30-50 мкм, просвет - шире и более ровный, цитоплазма клеток - немного светлей, прозрачная, отсутствует щётчатая каёмка; но, как и у проксимальных каналов, имеется базальная исчерченность.**

**Связь  
строения  
с  
функцией**

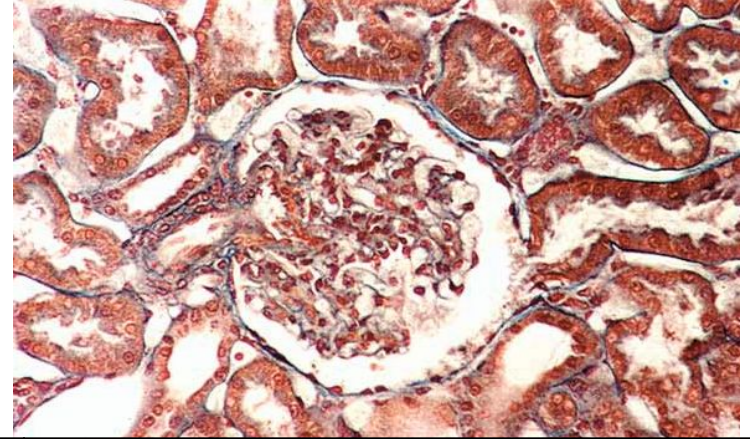
**Функциональная нагрузка на эти каналы меньше, чем на проксимальные (реабсорбируются только электролиты), но больше, чем на тонкие (реабсорбция - активная, т.е. за счёт энергии).**

# Собираательные почечные трубочки

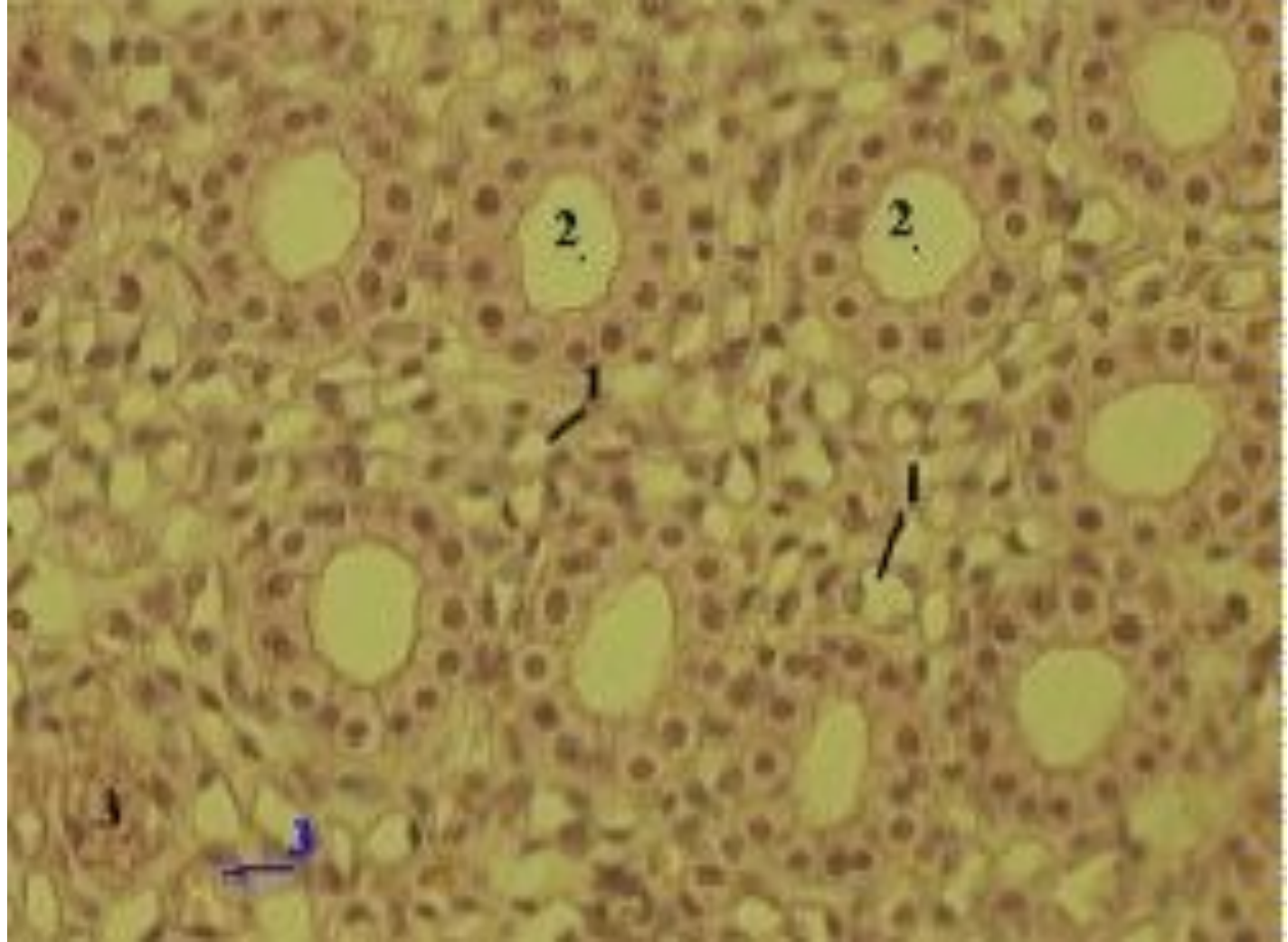


<p>Изменение высоты эпителия</p>	<p>По диаметру собираательные трубочки - самые крупные среди почечных канальцев, просвет - широкий. Высота эпителия трубочек меняется по их длине: на уровне коры и верхних отделов мозгового вещества - однослойный кубический эпителий, ниже в мозговом веществе - однослойный цилиндрический эпителий.</p>	
<p>Два типа клеток с разной функцией</p>	<p><b>В эпителии - клетки двух видов.</b></p>	
	<p><b>Светлые клетки</b></p>	<p>Эти клетки преобладают (отсюда - общий светлый вид трубочек). Они участвуют в пассивной реабсорбции воды и (возможно) в синтезе гормонов - простагландинов.</p>
<p><b>Тёмные клетки</b></p>	<p>Участвуют в секреции ионов <math>H^+</math> (и аммиака) в мочу.</p>	

**Таким образом:**



	<b>Проксимальные каналы</b>	<b>Дистальные каналы</b>
<b>Диаметр</b>	<b>Большой</b>	<b>Меньше, чем у проксимальных канальцев</b>
<b>Просвет</b>	<b>Узкий и часто неправильной формы</b>	<b>Широкий и с более ровным контуром</b>
<b>Тип эпителия</b>	<b>Кубический каёмчатый (на апикальной поверхности - оксифильная каёмка)</b>	<b>Низкий призматический (отчего толщина стенок - меньше)</b>
<b>Цитоплазма клеток</b>	<b>Оксифильная</b>	<b>Более светлая</b>



**Восходящие отделы петли Генле**  
(дистальные прямые каналы)

2

а) Крупные, отчётливо видимые каналцы.

б) Эпителий - призматический;  
цитоплазма клеток - умеренно оксифильная.

**Нисходящие отделы петли Генле**  
(тонкие каналцы)

1

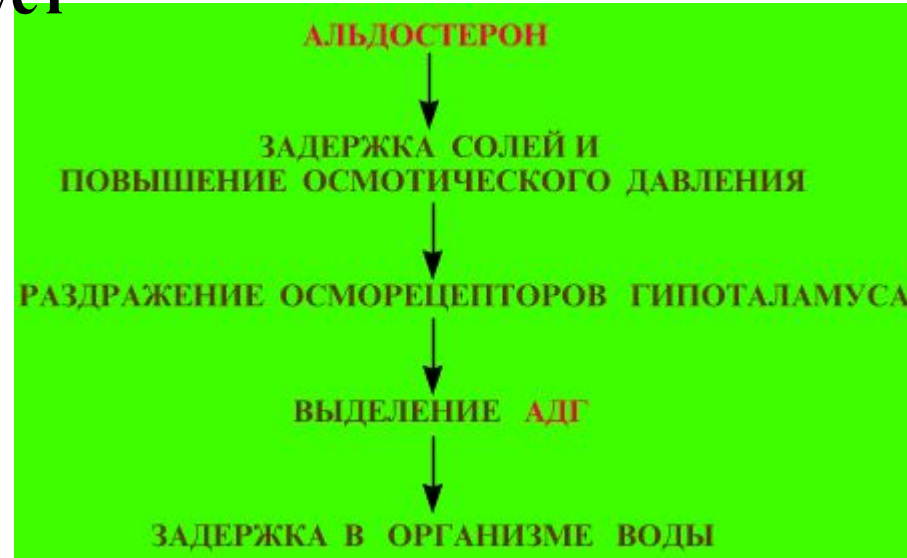
Имеют малый диаметр и очень тонкую стенку.

Вследствие этого придают мозговому веществу ячеистую структуру.

# Гормональные влияния на почки

Кора надпочечников образует альдостерон, который стимулирует активную реабсорбцию  $\text{Na}^+$  в дистальных канальцах почек. гипоталамус вырабатывает АДГ (антидиуретический гормон, или вазопрессин, который вызывает деполимеризацию гликозамингликанов и тем самым облегчает пассивную реабсорбцию воды в восходящих отделах петли Генли, дистальных извитых канальцах и собирательных почечных трубочках.

Это происходит после острой кровопотери и увеличивает объём плазмы.



## Продукция почками ренина

<b>Место выработки</b>	<b>Почки вырабатывают ренин с помощью т.н. юкстагломерулярного аппарата (ЮГА)</b>
<b>Действие ренина</b>	<b>Ренин - белок с ферментативной активностью. В крови действует на неактивный пептид (вырабатываемый печенью) - ангиотензиноген, который в две стадии превращается в свою активную форму - ангиотензин II.</b>
<b>Действие ангиотензина II</b>	<b>Он повышает тонус миоцитов мелких сосудов и тем самым повышает давление, а во-вторых, стимулирует выделение альдостерона в коре надпочечников, что может усиливать выработку и АДГ.</b>
<b>Конечное действие</b>	<b>Таким образом, избыточная продукция ренина приводит не только к спазму мелких сосудов, но и к усилению реабсорбирующей функции самих почек. Происходящее увеличение объёма плазмы тоже (наряду со спазмом сосудов) повышает давление крови.</b>

# **Продукция почками простагландинов**

<p><b>Химическая природа</b></p>	<p><b>Почки могут вырабатывать (из полиненасыщенных жирных кислот) гормоны простагландины - жирные кислоты, содержащие в своей структуре пятиуглеродный цикл. Группа этих веществ очень разнообразна - так же, как и вызываемые ими эффекты.</b></p>
<p><b>Действие</b></p>	<p><b>Та фракция простагландинов, которая образуется в почках, оказывает действие, противоположное ренину: расширяет сосуды и тем самым снижает давление.</b></p>
<p><b>Регуляция выработки</b></p>	<p><b>В плазме крови циркулируют белки кининогены, а в клетках дистальных канальцев почек имеются ферменты калликреины, отщепляющие от кининогенов активные пептиды кинины, которые стимулируют секрецию простагландинов.</b></p>



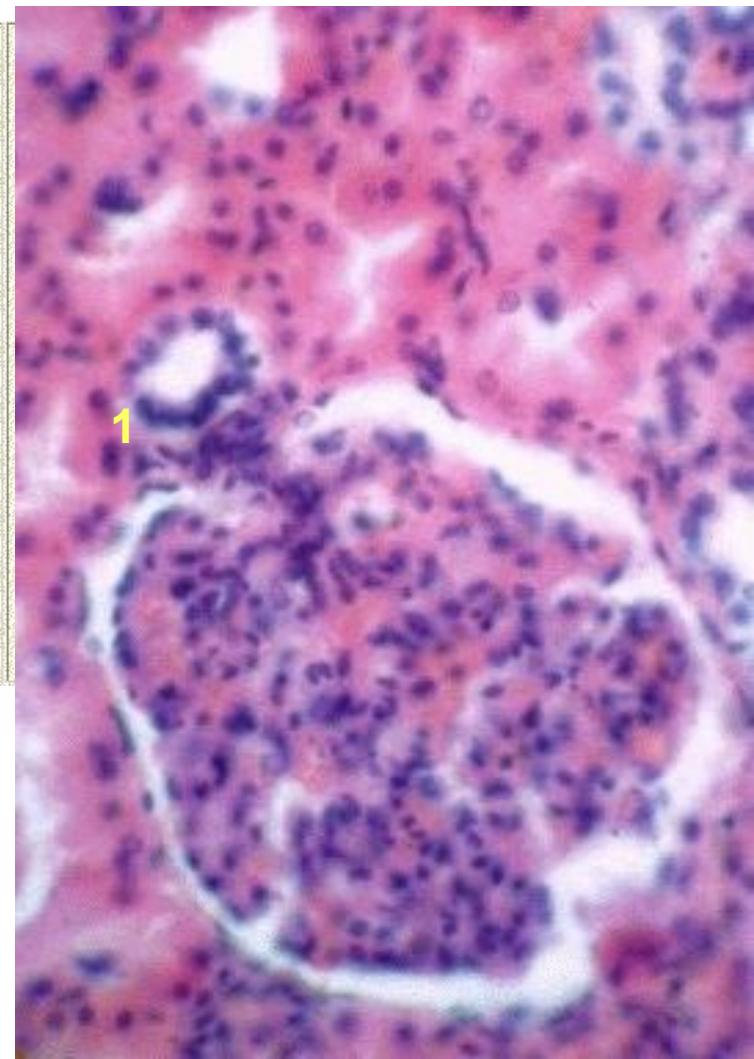
# Юкстагломерулярный (около клубочковый) аппарат

## Компоненты ЮГА

1. В соответствии со своим названием, юкстагломерулярный аппарат (ЮГА) располагается около клубочка.

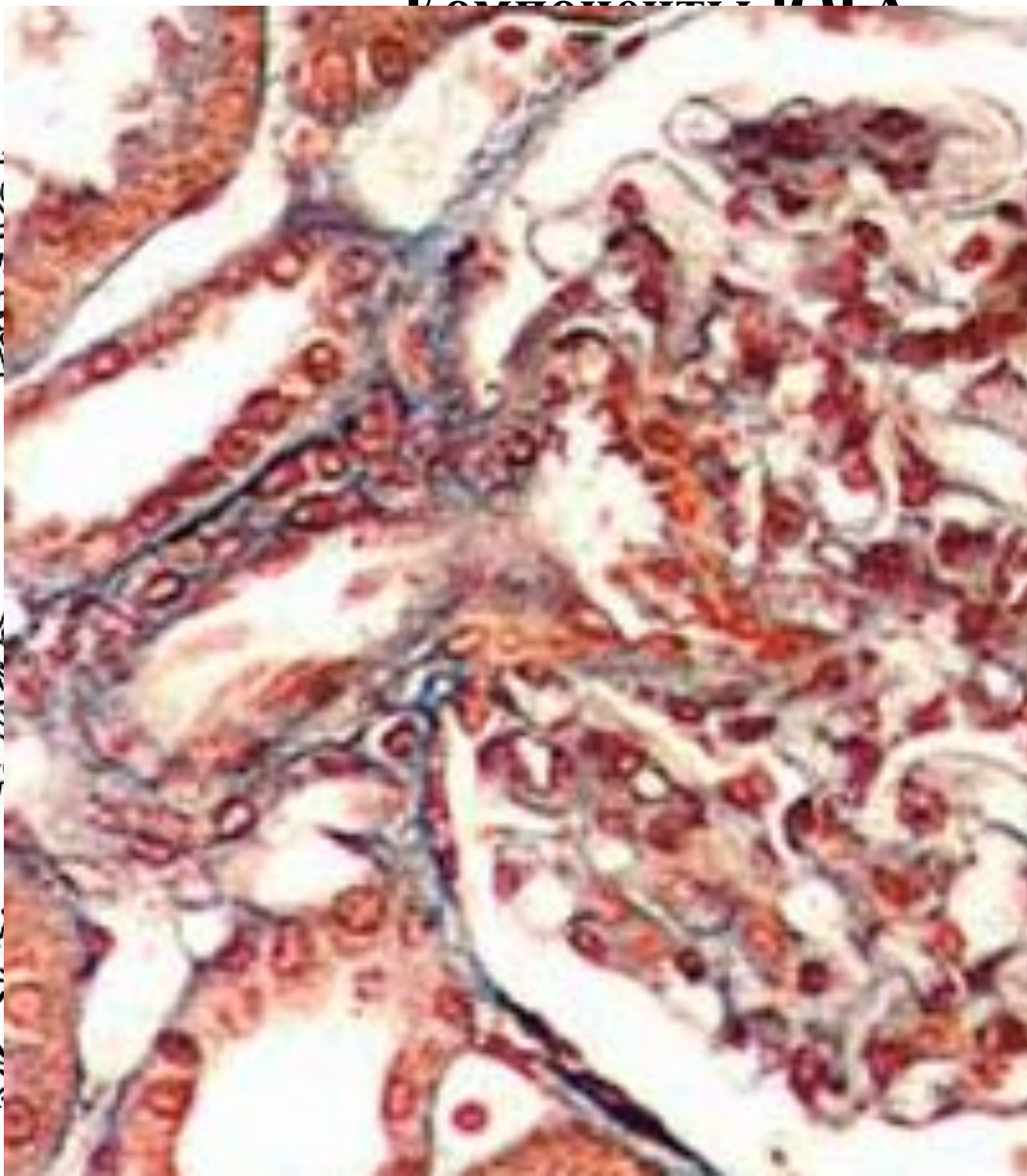
2. В ЮГА входят 3 компонента:

<b>плотное пятно (macula densa)</b>	- тот участок стенки дистального извитого канальца который прилегает к почечному тельцу;
<b>юкста-гломерулярные клетки</b>	- находятся в стенке приносящей (1) и выносящей артериол, образуя второй слой клеток, лежащий под эндотелием;
<b>юкста-васкулярные клетки (Гурмаггиа)</b>	- это клетки, расположенные в пространстве между двумя артериолами и плотным пятном.



# Юкстагломерулярный (около клубочковый) аппарат

## Компоненты ЮГА



плотное пятно

дистальный  
извитой  
каналец

париетальный листок  
капсулы

гранулярные клетки,  
секретирующие ренин

vas aff.

миоцит

мезангиальные клетки

мезангий

vas eff.

гранулярные клетки,  
секретирующие ренин

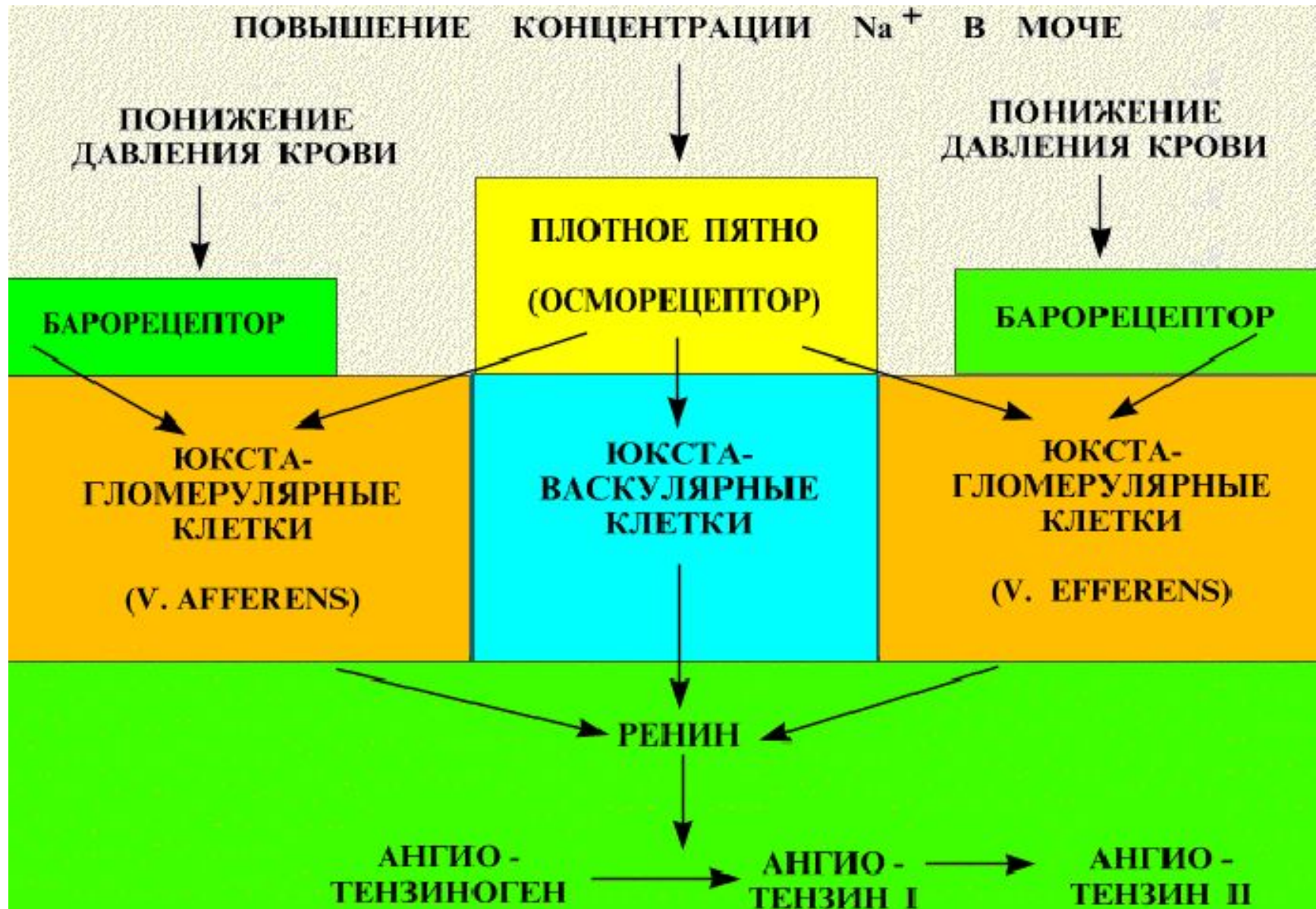
# Юкстагломерулярный (около клубочковый) аппарат

## Характеристика компонентов ЮГА

	Морфология	Функция
Плотное пятно	Границы между клетками почти не видны, но имеется скопление ядер (отчего пятно и называется плотным), у клеток нет базальной исчерченности.	Считается, что плотное пятно является осморецептором: раздражается при повышении концентрации $\text{Na}^+$ в <u>первичной моче</u> и стимулирует при этом ренинпродуцирующие клетки.
Юкстагломерулярные клетки	Крупные клетки с крупными гранулами. Содержимое гранул - гормон ренин.	Вероятно, секреция ренина стимулируется двумя факторами: раздражением осморецептора (плотного пятна), раздражением барорецепторов в стенке приносящей и отводящей артериол.
Юкставаскулярные клетки	Клетки имеют длинные отростки.	Считается, что данные клетки участвуют в продукции ренина (под влиянием тех же двух факторов) - при недостаточности функции юкстагломерулярных клеток.

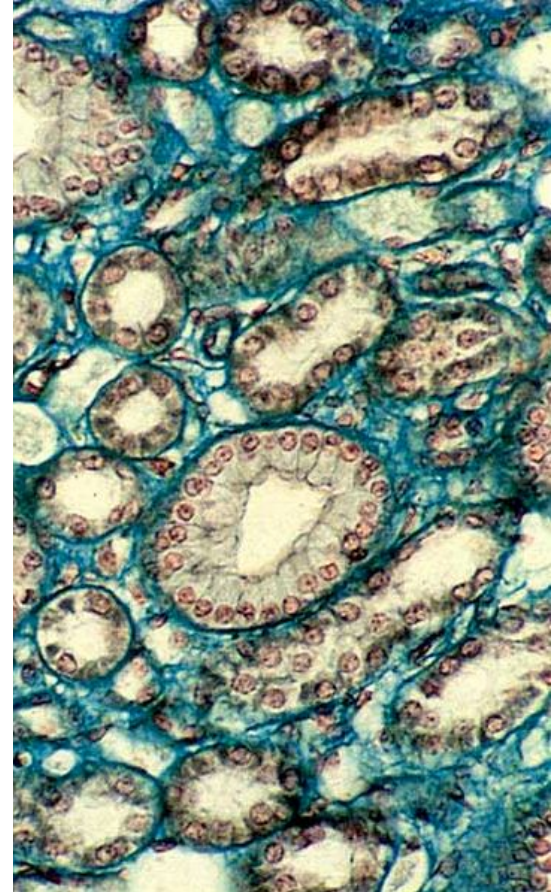
# Юкстагломерулярный (около клубочковый) аппарат

## Схема функционирования ЮГА



# Простагландиновый аппарат

**Синтез простагландинов в почках осуществляется, видимо, двумя видами клеток мозгового вещества: светлыми клетками собирательных почечных трубочек и интерстициальными клетками. Интерстициальные клетки находятся в строме мозговых пирамид. Своими отростками они оплетают с одной стороны - каналец петли Генле, а с другой стороны - кровеносный капилляр. В теле этих клеток находятся гранулы, содержащие простагландины определённого класса.**



**Аномалии почек**

**Аномалии положения**

**Аномалии количества**

**Аномалии взаиморасположения**

**тазовая**

**увеличение**

**L-образная**

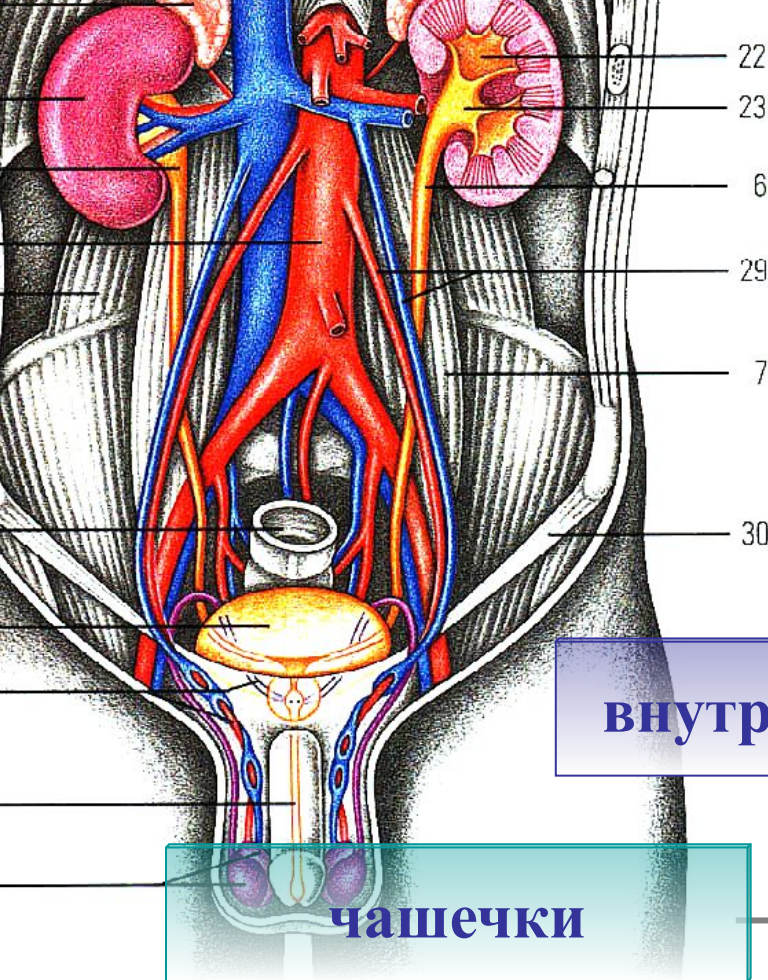
**грудная**

**уменьшение**

**U-образная**

**J-образная**

**I-образная**



**Мочевыводящие  
пути**

**внутрипочечные**

**внепочечные**

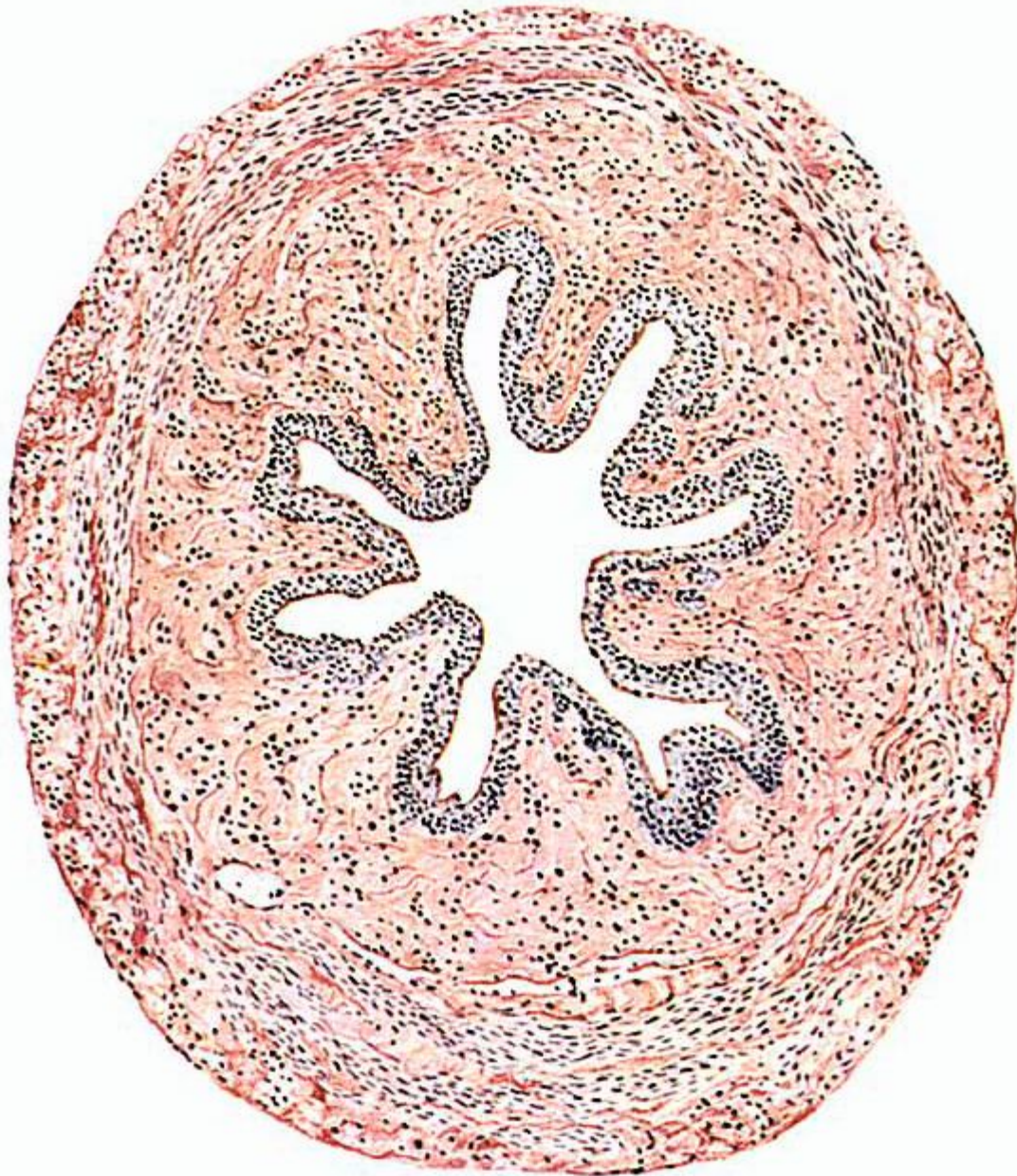
**чашечки**

**лоханка**

**Мочеточник**

**Мочевой пузырь**

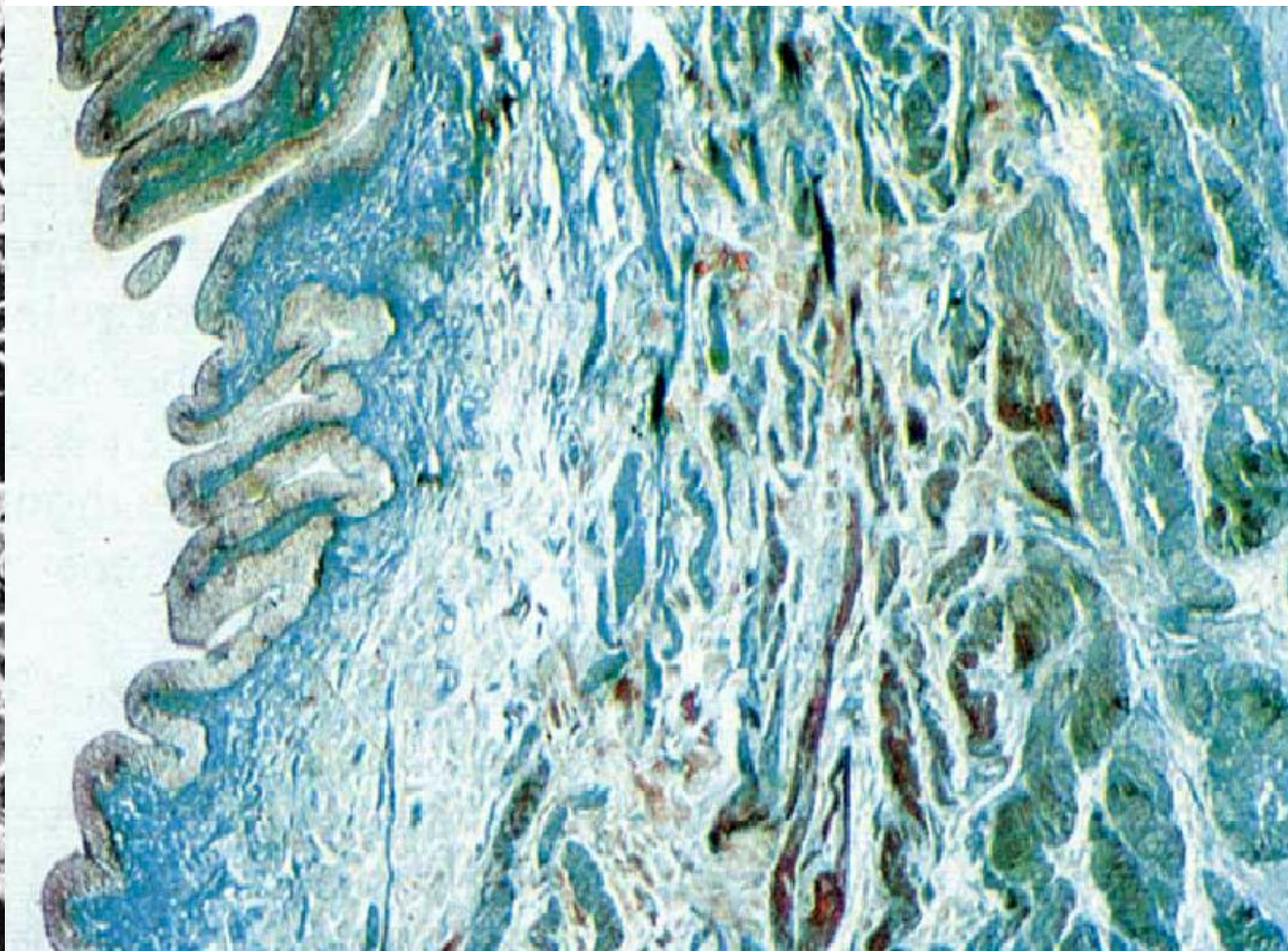
**Мочеиспускательный канал**



**Оболочки:**  
*Слизистая,*  
**подслизистая**  
**основа,**  
**мышечная и**  
*наружная*  
*оболочка*  
*(адвенстиция)*



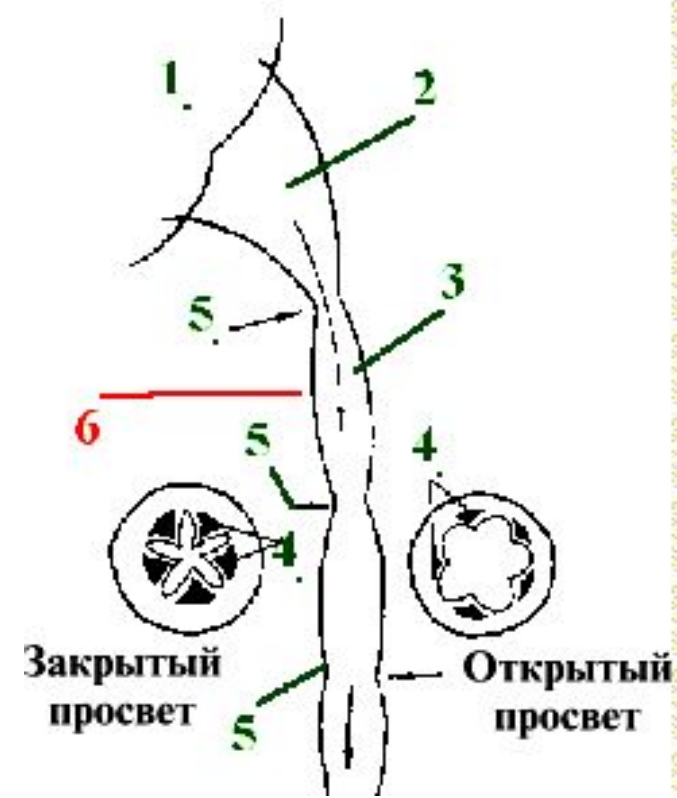
	Чашечки и лоханки	Мочеточники	Мочевой пузырь
Слизистая оболочка	<p><b>Переходный эпителий</b> Включает 3 слоя клеток: базальный, промежуточный и поверхностный. Форма поверхностных клеток меняется при растяжении стенок - от куполообразной до плоской. <b>Собственная пластинка</b> слизистой оболочки - рыхлая волокнистая соединительная ткань.</p>		
		СО образует глубокие продольные <b>складки</b> .	СО пустого пузыря образует много <b>складок</b> - кроме треугольной области у места впадения мочеточников.
Под-слизистая основа	<p>Как и в собственной пластинке слизистой оболочки - рыхлая волокнистая соединительная ткань (наличие ПО даёт возможность слизистой оболочке образовывать складки, хотя ПО в состав складок не входит).</p>		
		В нижней половине мочеточников в ПО мелкие альвеолярно-трубчатые железы	В области треугольника в пузыре ПО нет (как и складок)
Мышечная оболочка	<p>МО образована пучками гладких миоцитов (разделённых соединительнотканными прослойками) и содержит 2 или 3 слоя. Клетки в слоях расположены <b>спиралевидно</b> с противоположным (в соседних слоях) ходом спирали.</p>		
	Ддо середины мочеточников - 2 слоя: внутренний и наружный .	С середины мочеточников и в пузыре - 3 слоя: внутренний, средний, наружный .	
Наружная оболочка	<p>Адвентиция образована соединительной тканью. Часть мочевого пузыря (сверху и немного с боков) покрыта брюшиной.</p>		



**Переходный эпителий мочевого пузыря**



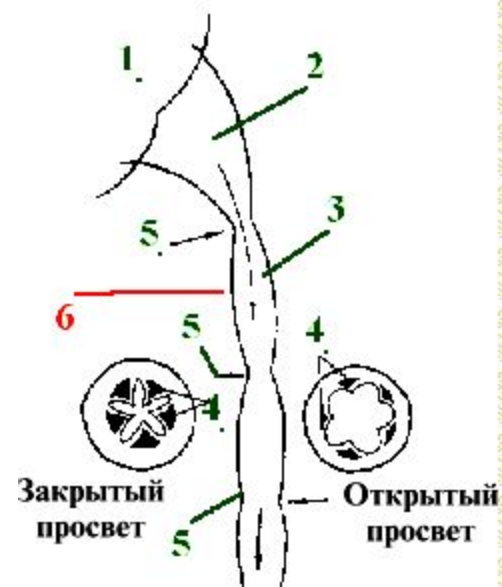
# Цистоидный принцип функционирования мочевыводящих путей



Цистоиды  
(сегменты)  
моче-  
выводящи  
х путей

На протяжении каждого мочеточника, в т.ч. в его начале и в конце, имеется несколько сужений. В этих местах в стенке мочеточника (в подслизистой основе и мышечной оболочке) располагаются кавернозноподобные образования, (системы пещеристых сосудов). В обычном состоянии КО заполнены кровью и закрывают просвет мочеточника. В итоге, он разделяется на несколько сегментов, или цистоидов. Лоханку и чашечки почки также можно считать одним таким цистоидом с сужением на его выходе.

# Цистоидный принцип функционирования мочевыводящих путей



Перемещение мочи

Продвижение мочи по мочевыводящим путям происходит не непрерывно, а путём последовательного заполнения очередного сегмента. Переполнение сегмента приводит рефлексорным путём к спадению КО на выходе из сегмента. После этого сокращаются гладкомышечные элементы сегмента и изгоняют мочу в следующий сегмент. Такой принцип функционирования мочевыводящих путей предупреждает обратный (ретроградный) ток мочи. Удаление части мочеточника, практикуемое при некоторых заболеваниях, нарушает координацию работы его сегментов и вызывает расстройства мочеыведения.

**Лекция закончена.  
Благодарю за внимание.**