

**Общая характеристика и классификации  
эпителиальных тканей. Понятие о железах  
и их классификация**



# ЭПИТЕЛИАЛЬНЫЕ ТКАНИ

представляют собой систему дифферонов полярно дифференцированных клеток, тесно расположенных в виде пласта на базальной мембране, на границе с внешней или внутренней средой, а также образующих большинство желез организма.

Различают:

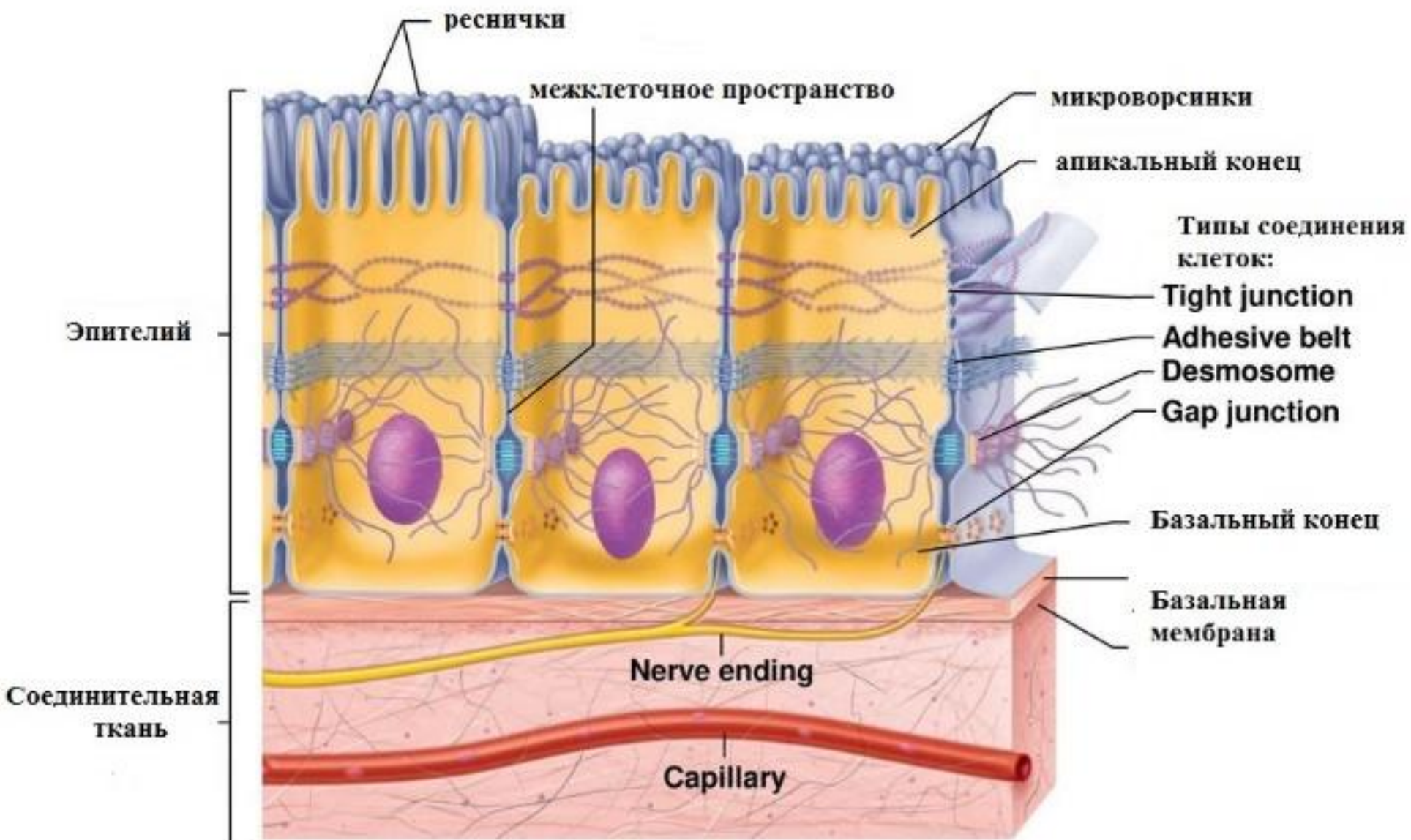
- поверхностные (покровные и выстилающие)
- железистые эпителии.

Поверхностные эпителии - пограничные ткани, располагающиеся на поверхности тела (покровные), слизистых оболочек внутренних органов (желудок, мочевого пузыря и др.) и вторичных полостей тела (выстилающие). Они отделяют организм и его органы от окружающей их среды и участвуют в обмене веществ, осуществляя функции поглощения веществ (всасывание) и выделения продуктов обмена (экскреция). Покровный эпителий выполняет защитную функцию, предохраняя подлежащие ткани организма от различных внешних воздействий - химических, механических, инфекционных и др. Эпителий, покрывающий внутренние органы, создает условия для их подвижности.

# ОСОБЕННОСТИ ЭПИТЕЛИЯ

1. Эпителии представляют собой пласт клеток (**эпителиоциты**), которые имеют неодинаковую форму и строение в различных видах эпителия. Между клетками, составляющими эпителиальный пласт, мало межклеточного вещества, клетки тесно связаны друг с другом с помощью различных контактов.
2. Эпителии располагаются на **базальной мембране** (образуются в результате деятельности клеток эпителия и подлежащей соединительной ткани). **Базальная мембрана** (около 1 мкм) состоит из подэпителиальной электронно-прозрачной светлой (20-40 нм) и темной (20-60 нм) пластинки. Светлая пластинка включает аморфное вещество (относительно бедное белками, богатое ионами кальция), темная пластинка - аморфный матрикс богат белками (гликопротеины, протеогликаны) и углеводами (гликозаминогликаны), в него впаяны фибриллярные структуры, обеспечивающие механическую прочность мембраны. Гликопротеины выполняют функцию адгезивного субстрата, с помощью которого к мембране прикрепляются эпителиоциты; индуцируют пролиферацию и дифференцировку эпителиоцитов при регенерации эпителия. Протеогликаны и гликозаминогликаны создают упругость мембраны и характерный для нее отрицательный заряд (зависит ее избирательная проницаемость для веществ), способность накапливать многие ядовитые вещества, сосудоактивные амины и комплексы из антигенов и антител. Таким образом, базальная мембрана выполняет функции: механическую (прикрепительную), трофическую и барьерную (избирательный транспорт веществ), морфогенетическую (организующую при регенерации) и ограничивающую возможность инвазивного роста эпителия.
3. Эпителии не имеют кровеносных сосудов, питание эпителиоцитов осуществляется диффузно через базальную мембрану со стороны подлежащей соединительной ткани.
4. Эпителии обладают полярностью, в эпителиоцитах различают базальный и апикальный концы, они имеют разное строение. В однослойных эпителиях наиболее отчетливо выражена полярность клеток. В многослойных эпителиях, кроме того, отмечается полярность пласта клеток - различие в строении эпителиоцитов базального, промежуточного и поверхностного слоев.
5. Эпителию присуща высокая способность к регенерации. Восстановление эпителия происходит вследствие митотического деления и дифференцировки камбиальных клеток. В зависимости от места расположения камбиальных клеток в эпителиальных тканях различают диффузный и локализованный камбий.





# КЛАССИФИКАЦИЯ

Существует несколько классификаций эпителиев, в основу которых положены различные признаки: происхождение, строение, функция. При построении классификаций учитываются гистологические признаки, характеризующие ведущий клеточный дифферон. Наибольшее распространение получила морфологическая классификация, учитывающая отношение клеток к базальной мембране и их форму.

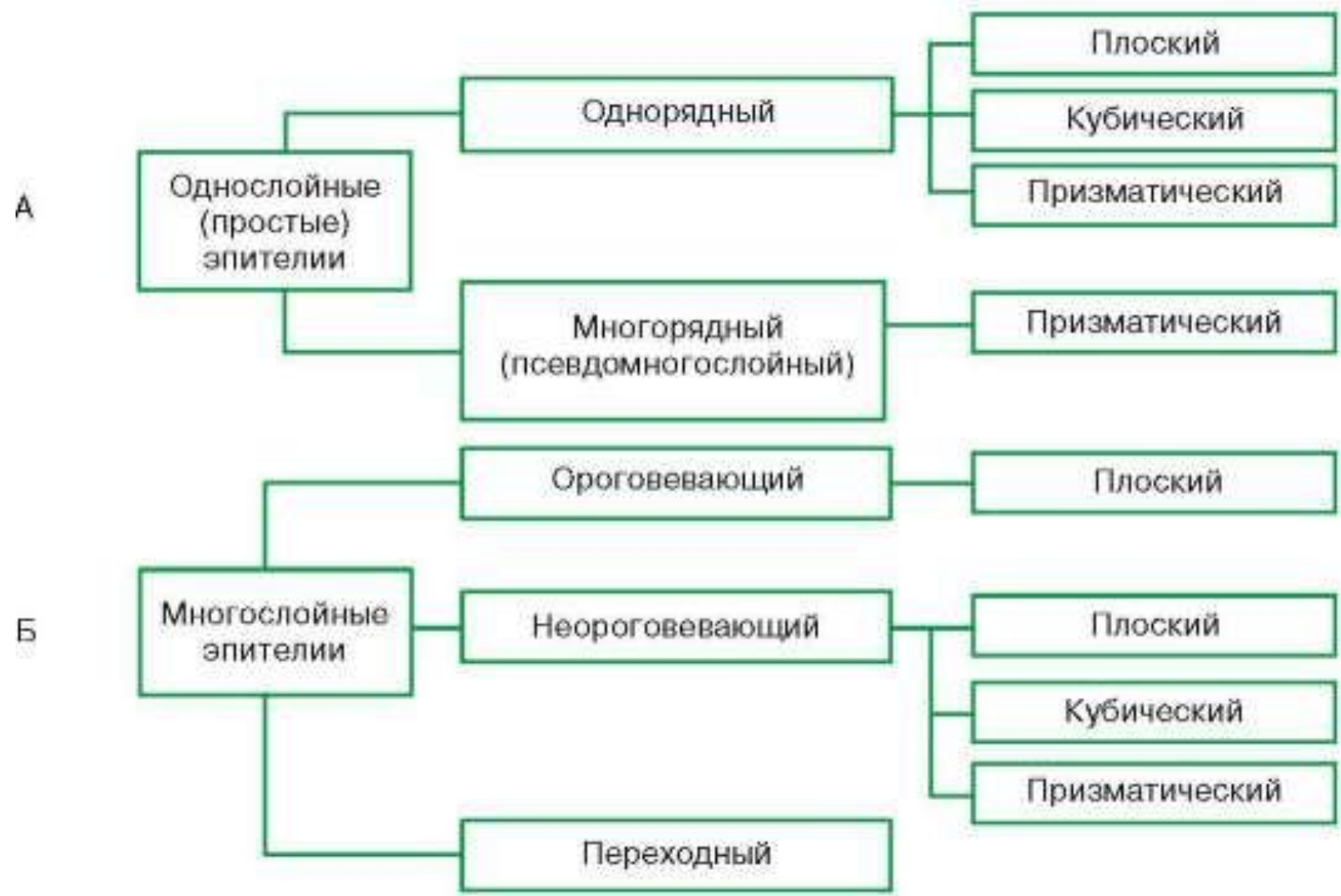
Согласно этой классификации, среди покровных и выстилающих эпителиев, входящих в состав кожи, серозных и слизистых оболочек внутренних органов различают 2 основные группы эпителиев:

**1. Однослойный эпителий** - все клетки связаны с базальной мембраной. Он может быть однорядным и многорядным. В соответствии с формой клеток, составляющих однослойные эпителии, последние подразделяются на плоские, кубические, столбчатые (призматические).

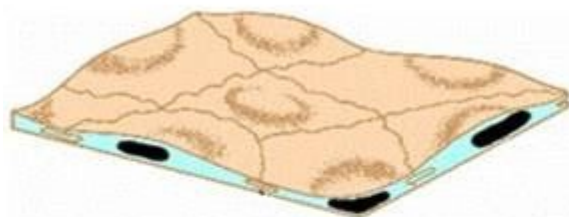
А) Однорядный эпителий - все клетки имеют одинаковую форму (плоскую, кубическую, столбчатую), их ядра расположены на одном уровне, т.е. в один ряд. Такой эпителий называют еще изоморфным.

Б) Многорядный эпителий (псевдомногослойный или анизоморфный) - клетки различной формы и высоты, ядра которых лежат на разных уровнях, т.е. в несколько рядов.

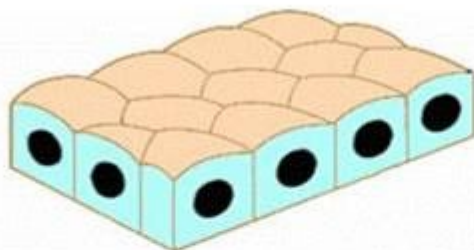
**2. Многослойный эпителий** – с базальной мембраной непосредственно связан лишь один нижний слой клеток, а остальные вышележащие слои такой связи не имеют. Бывает ороговевающим, неороговевающим и переходным. В определении многослойных эпителиев учитывается лишь форма клеток наружных слоев. Эпителий, в котором протекают процессы ороговения, связанные с дифференцировкой клеток верхних слоев в плоские роговые чешуйки, называют многослойным плоским ороговевающим. При отсутствии ороговения эпителий является многослойным плоским неороговевающим.



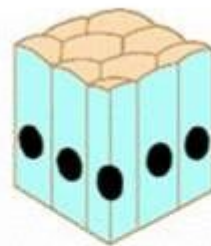
## Эпителиальные ткани



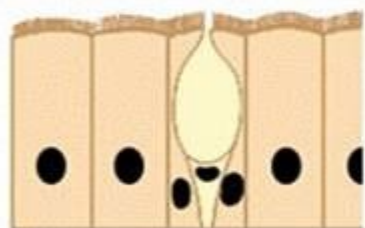
Плоский



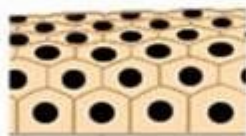
Кубический



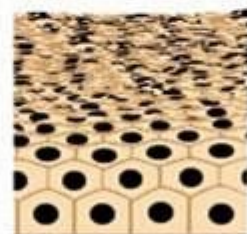
Цилиндрический



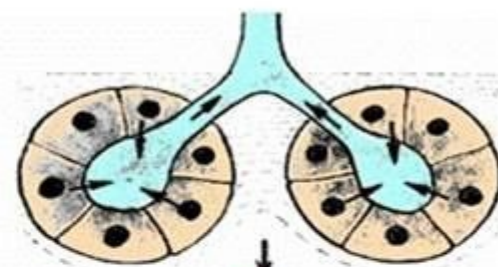
Ресничный



Многослойный  
неороговевающий



Многослойный  
ороговевающий



Железистый



# ГИСТОГЕНЕТИЧЕСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ЭПИТЕЛИЕВ по Н.Г. Хлопину

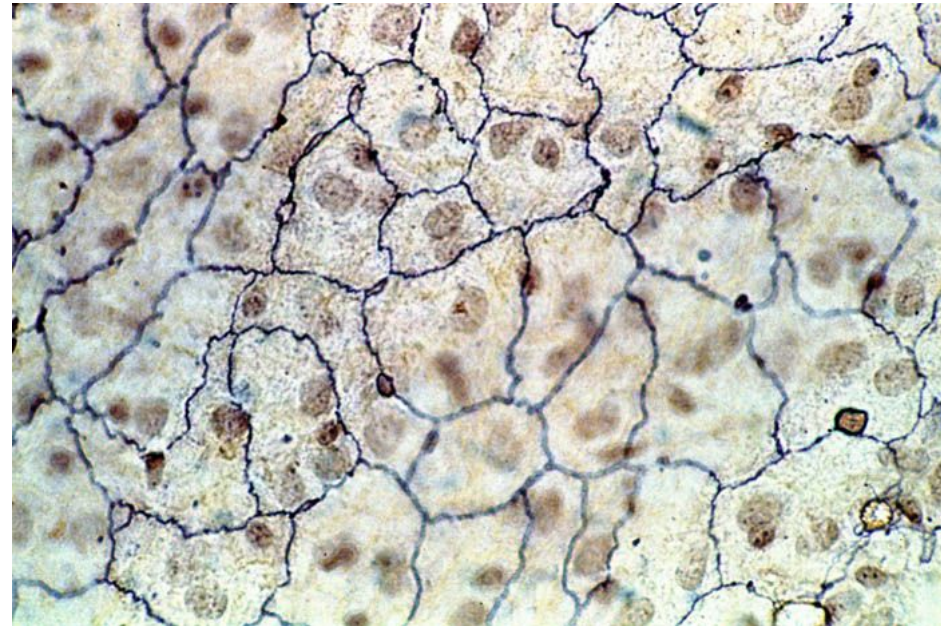
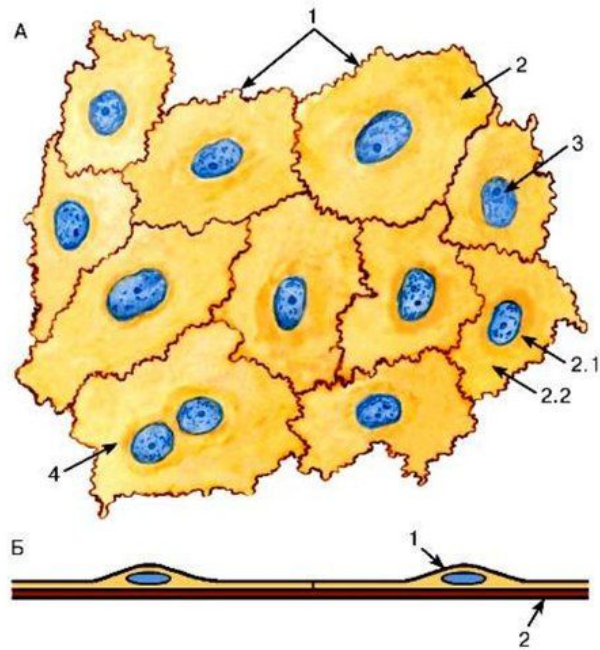
1. Эпидермальный эпителий – развивается из эктодермы (эпидермис кожи).
2. Энтеродермальный эпителий – развивается из энтодермы (выстилает желудок, тонкий и толстый отделы кишечника).
3. Целонефродермальный эпителий – развивается из мезодермы (мезотелий серозных оболочек, эпителий почечных канальцев).
4. Эпендимоглиальный эпителий – развивается из нервной трубки (выстилает желудочки мозга и центральный канал спинного мозга).
5. Ангиодермальный эпителий – развивается из мезенхимы (эндотелий сердца, кровеносных и лимфатических сосудов).

Основывается на эмбриональном зачатке, служащим источником развития



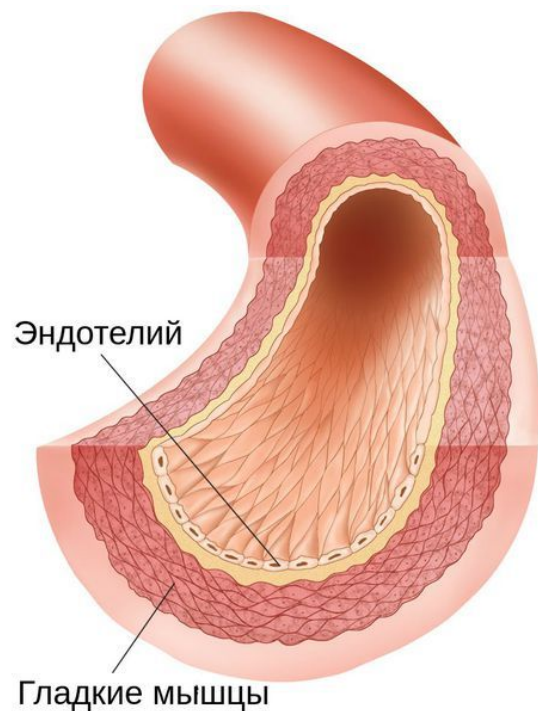
# ОДНОСЛОЙНЫЙ ПЛОСКИЙ СКВАМОЗНЫЙ ЭПИТЕЛИЙ (МЕЗОТЕЛИЙ)

покрывает серозные оболочки (листки плевры, висцеральную и париетальную брюшину, околосердечную сумку). Клетки (мезотелиоциты) плоские (высота значительно меньше ширины), полигональной формы, с неровными краями. В той части, где в них располагается ядро, клетки более «толстые». Встречаются клетки которые содержат более 1 ядра (2 – 3). На свободной поверхности клетки имеют микроворсинки. Через мезотелий происходят выделение и всасывание серозной жидкости. Благодаря его гладкой поверхности легко осуществляется скольжение внутренних органов. Мезотелий препятствует образованию соединительнотканых спаек между органами брюшной и грудной полостей, развитие которых возможно при нарушении его целостности. Среди мезотелиоцитов присутствуют малодифференцированные (камбиальные) формы, способные к размножению.



# ОДНОСЛОЙНЫЙ ПЛОСКИЙ ЭПИТЕЛИЙ (ЭНДОТЕЛИЙ)

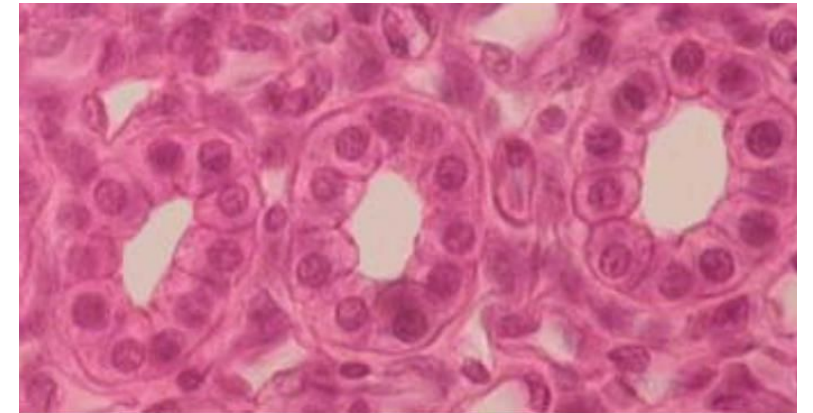
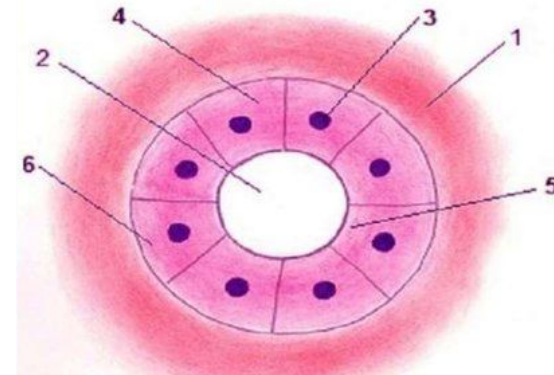
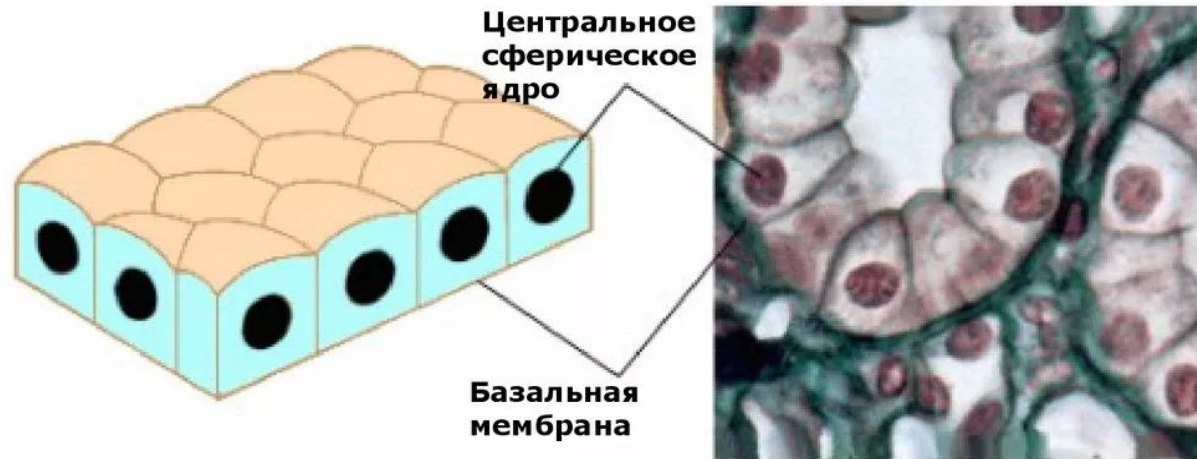
выстилает кровеносные и лимфатические сосуды, камеры сердца. Он представляет собой пласт плоских клеток (эндотелиоцитов), они бедны органеллами, в цитоплазме присутствуют пиноцитозные пузырьки. Эндотелий, располагаясь в сосудах на границе с лимфой, кровью, участвует в обмене веществ и газов ( $O_2$ ,  $CO_2$ ) между ними и другими тканями. Эндотелиоциты синтезируют разнообразные факторы роста, вазоактивные вещества и др. При повреждении эндотелия возможны изменение кровотока в сосудах и образование в их просвете сгустков крови - тромбов. В различных участках сосудистой системы эндотелиоциты различаются размерами, формой и ориентацией относительно оси сосуда. Эти свойства эндотелиоцитов обозначаются как гетероморфия, или полиморфия. Эндотелиоциты, способные к размножению, располагаются диффузно.





# ОДНОСЛОЙНЫЙ КУБИЧЕСКИЙ ЭПИТЕЛИЙ

выстилает часть почечных канальцев (проксимальные и дистальные). Клетки проксимальных канальцев имеют микроворсинчатую (щеточную) каемку и базальную исчерченность. Щеточная каемка состоит из большого числа микроворсинок. Исчерченность обусловлена наличием в базальных отделах клеток глубоких складок плазмолеммы и митохондриями, расположенными между ними. Эпителий почечных канальцев выполняет функцию обратного всасывания (реабсорбция) ряда веществ из первичной мочи, протекающей по канальцам, в кровь межканальцевых сосудов. Камбиальные клетки располагаются диффузно среди эпителиоцитов. Однако пролиферативная активность клеток крайне низкая.



# ОДНОСЛОЙНЫЙ СТОЛБЧАТЫЙ (ПРИЗМАТИЧЕСКИЙ) ЭПИТЕЛИЙ

характерен для среднего отдела пищеварительной системы. Эпителиальный пласт состоит из клеток, высота которых значительно превышает ширину. Эпителиальные клетки связаны между собой с помощью десмосом, щелевых коммуникационных соединений, по типу замка, плотных замыкающих соединений. Благодаря последним в межклеточные щели эпителия не может проникнуть содержимое полости желудка, кишки и других полых органов.



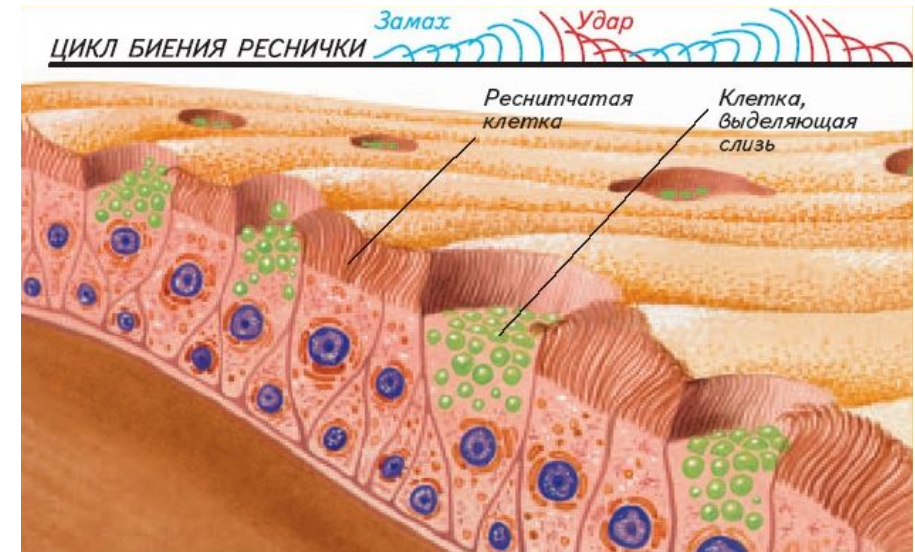
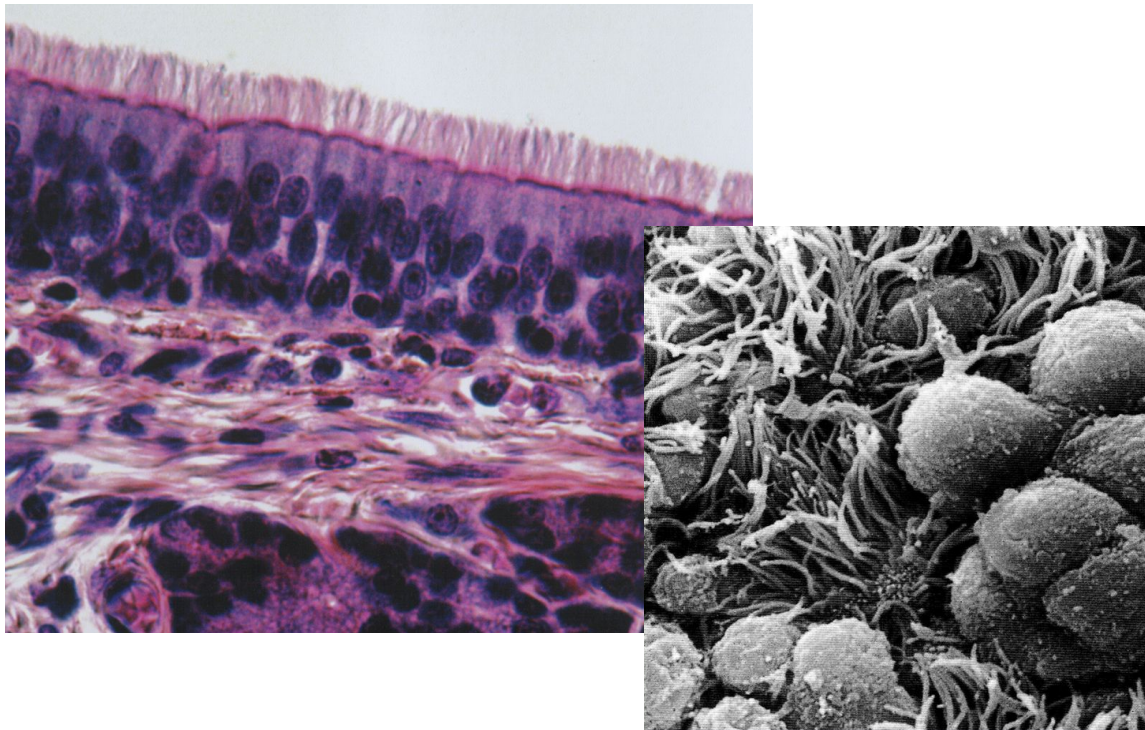
ОДНОСЛОЙНЫЙ ЦИЛИНДРИЧЕСКИЙ  
КАЁМЧАТЫЙ ЭПИТЕЛИЙ



# МНОГОРЯДНЫЙ РЕСНИТЧАТЫЙ ЭПИТЕЛИЙ

выстилают воздухоносные пути, яйцевод и т.д.. В воздухоносных путях многорядный столбчатый эпителий является реснитчатым. Разнообразие видов клеток в составе эпителия есть результат дифференцировки камбиальных (базальных) эпителиоцитов. Различают клетки:

1. Базальные - низкие, располагаются на базальной мембране в глубине эпителиального пласта, участвуют в регенерации эпителия.
  2. Реснитчатые (мерцательные) - высокие, столбчатой (призматической) формы. Эти клетки составляют ведущий клеточный дифферон. Их апикальная поверхность покрыта ресничками. Движение ресничек обеспечивает транспорт слизи и инородных частиц по направлению к глотке (мукоцилиарный транспорт).
  3. Бокаловидные секретируют на поверхность эпителия слизь (муцины), которая защищает его от механических, инфекционных и других воздействий.
  4. Эндокриноциты (ЕС, D, Р) - гормоны которых осуществляют местную регуляцию мышечной ткани воздухоносных путей.
- Все перечисленные виды клеток имеют разную форму и размеры, поэтому их ядра располагаются на разных уровнях эпителиального пласта: в верхнем ряду - ядра реснитчатых, в нижнем - ядра базальных, в среднем - ядра вставочных, бокаловидных и эндокринных клеток.

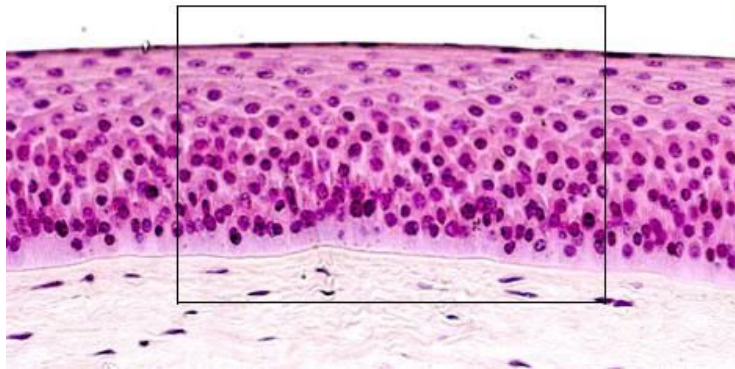
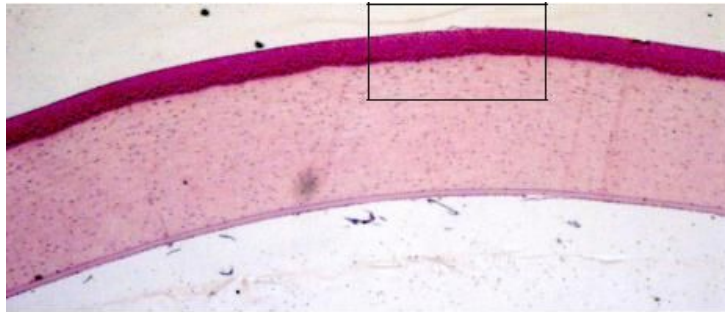
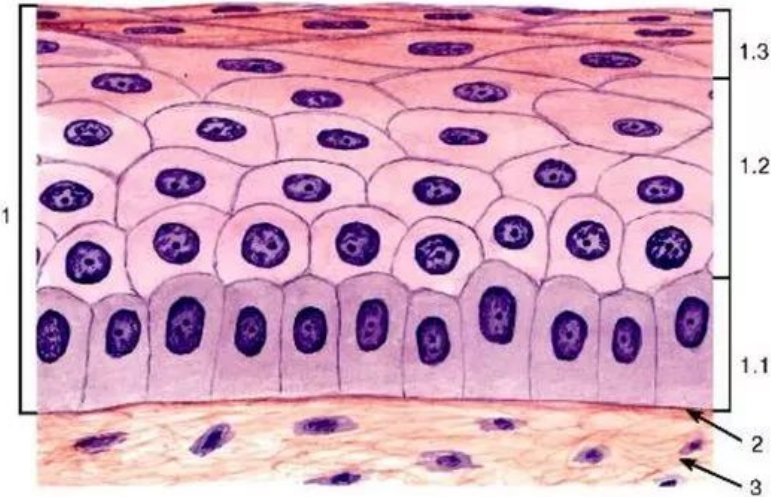




# МНОГОСЛОЙНЫЙ ПЛОСКИЙ НЕОРОГОВЕВАЮЩИЙ ЭПИТЕЛИЙ

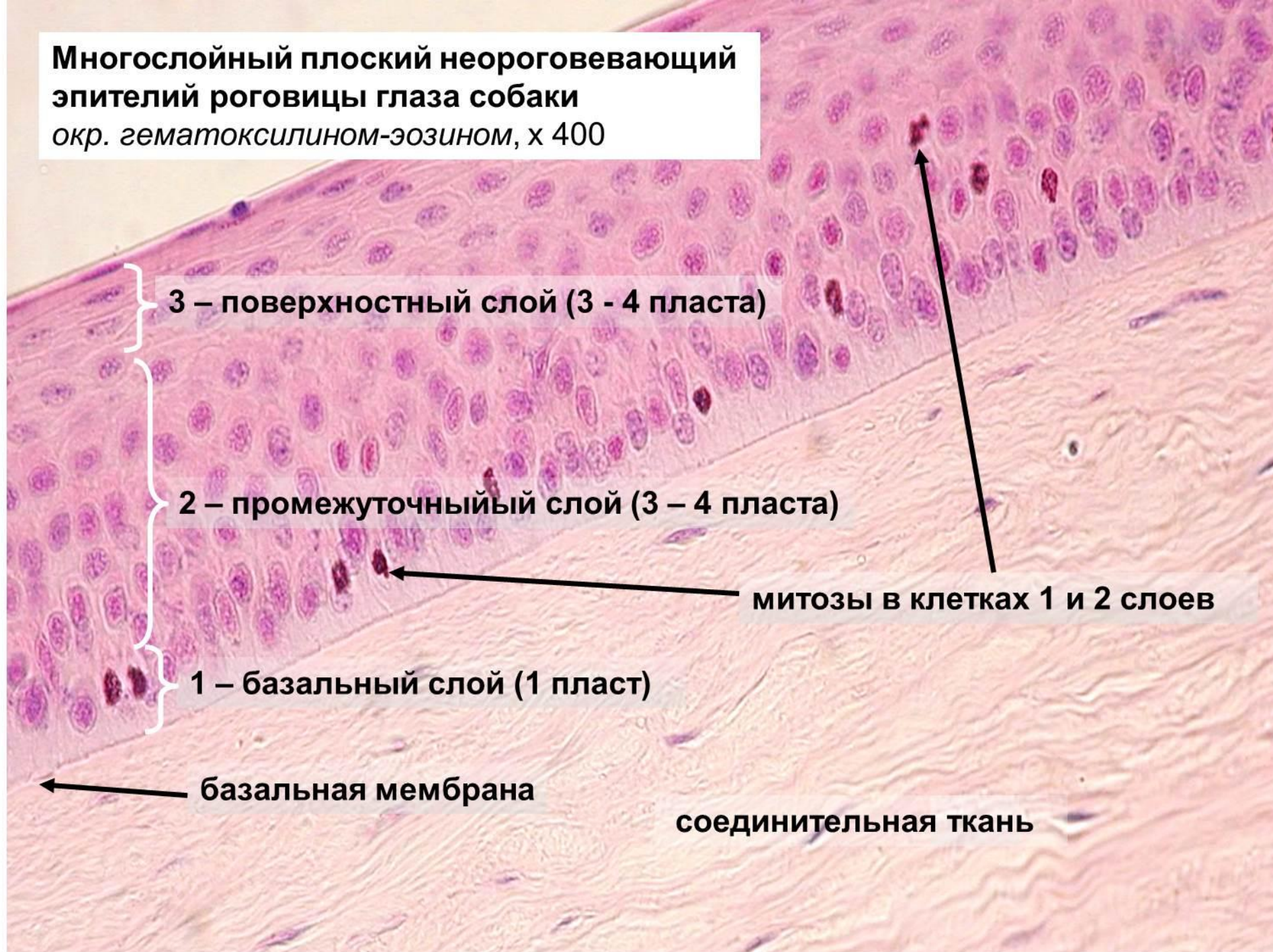
покрывает снаружи роговицу глаза, выстилает полости рта и пищевода. В нем различают 3 слоя:

1. Базальный - состоит из столбчатых клеток, располагающихся на базальной мембране. Среди них имеются камбиальные клетки, способные к митотическому делению. За счет вновь образованных клеток, вступающих в дифференцировку, происходит смена эпителиоцитов вышележащих слоев эпителия.
2. шиповатый (промежуточный) состоит из клеток неправильной многоугольной формы. В эпителиоцитах базального и шиповатого слоев хорошо развиты тонофибриллы (пучки тонофиламентов из белка кератина), а между эпителиоцитами - десмосомы и другие виды контактов.
3. поверхностный слой образован плоскими клетками. Заканчивая свой жизненный цикл, последние отмирают и отпадают.





**Многослойный плоский неороговевающий эпителий роговицы глаза собаки**  
*окр. гематоксилином-эозином, х 400*



3 – поверхностный слой (3 - 4 пласта)

2 – промежуточный слой (3 – 4 пласта)

1 – базальный слой (1 пласт)

базальная мембрана

МИТОЗЫ в клетках 1 и 2 слоев

соединительная ткань

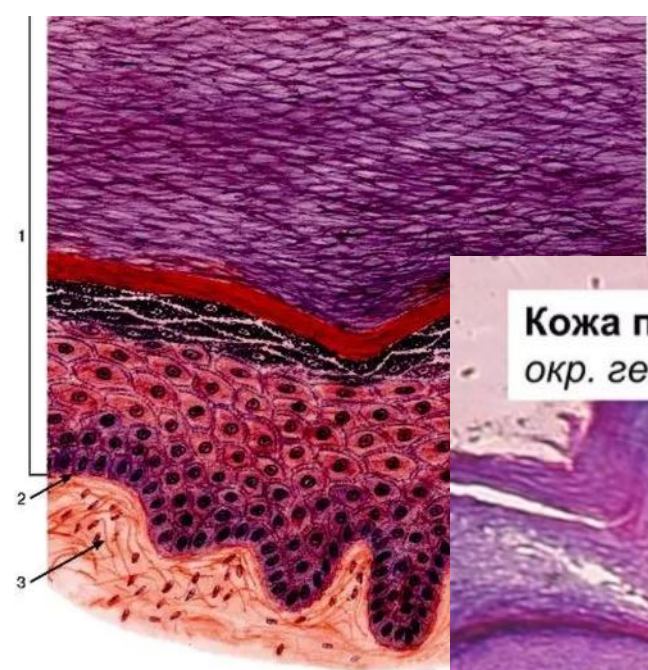
# МНОГОСЛОЙНЫЙ ПЛОСКИЙ ОРОГОВЕВАЮЩИЙ ЭПИТЕЛИЙ

образует эпидермис, в котором происходит процесс ороговения (кератинизации), связанный с дифференцировкой эпителиальных клеток - *кератиноцитов* в роговые чешуйки наружного слоя эпидермиса. Дифференцировка кератиноцитов проявляется их структурными изменениями в связи с синтезом и накоплением в цитоплазме специфических белков - цитокератинов, филаггрина, кератолина и др. Ведущий клеточный дифферон в эпидермисе представлен кератиноцитами, которые по мере дифференцировки перемещаются из базального слоя в вышележащие слои. Кроме кератиноцитов, в базальном и шиповатом слоях находятся *меланоциты* (пигментные клетки), *внутриэпидермальные макрофаги* (клетки Лангерганса), *лимфоциты* и *клетки Меркеля*.

В эпидермисе различают несколько слоев клеток:

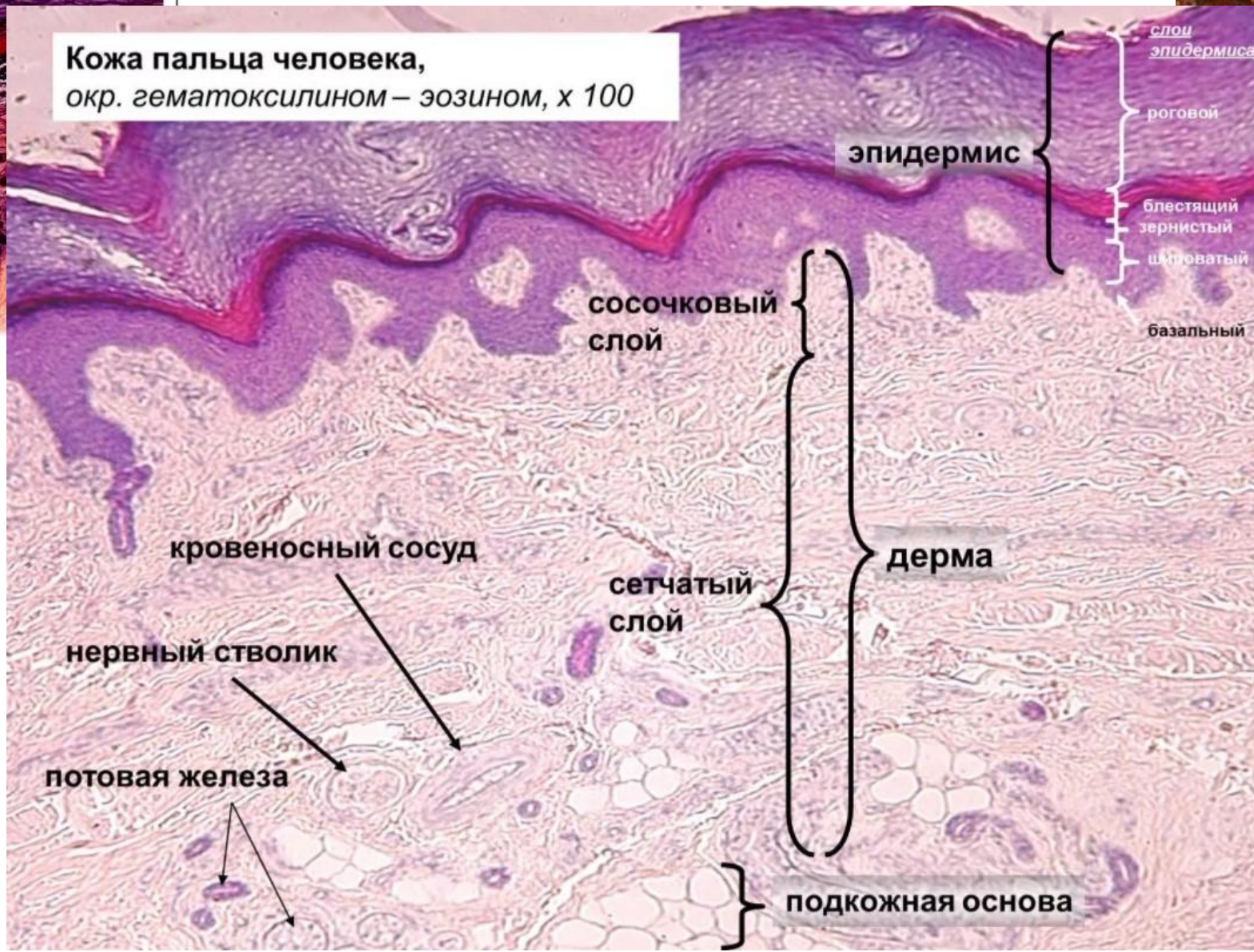
1. *Базальный слой* из столбчатых кератиноцитов, в цитоплазме синтезируется кератиновый белок, формирующий тонофиламенты. Здесь находятся камбиальные клетки дифферона кератиноцитов.
2. *Шиповатый слой* образован многоугольными кератиноцитами, они прочно связаны между собой многочисленными десмосомами. В месте десмосом на поверхности клеток имеются мельчайшие выросты - «шипики», у смежных клеток направленные навстречу друг другу. В цитоплазме шиповатых кератиноцитов тонофиламенты образуют пучки - тонофибриллы и появляются кератиносомы - гранулы, содержащие липиды. Эти гранулы путем экзоцитоза выделяются в межклеточное пространство, где образуют богатое липидами вещество, цементирующее кератиноциты.
3. *Зернистый слой* из уплощенных кератиноцитов, в цитоплазме которых содержатся крупные базофильные гранулы, получившие название кератогиалиновых. Они включают промежуточные филаменты (кератин) и синтезируемый в кератиноцитах этого слоя белок - филаггрин, а также вещества, образующиеся в результате начинающегося здесь распада органелл и ядер под влиянием гидролитических ферментов. Кроме того, в зернистых кератиноцитах синтезируется еще один специфический белок - кератолинин, укрепляющий плазмолемму клеток.
4. *Блестящий слой* выявляется только в коже без волос, образован постклеточными структурами. В них отсутствуют ядра и органеллы. Под плазмолеммой располагается электронноплотный слой из белка кератолина (прочность и защищает от действия гидролитических ферментов). Кератогиалиновые гранулы сливаются, внутренняя часть клеток заполняется массой из кератиновых фибрилл, склеенных аморфным матриксом, содержащим филаггрин.
5. *Роговой слой* - мощный в коже без волос, относительно тонкий в остальных участках кожи. Состоит из плоских многоугольной формы (тетрадекаэдр) роговых чешуек, имеющих толстую оболочку с кератолинином и заполненных кератиновыми фибриллами, расположенными в аморфном матриксе, состоящем из другого вида кератина. Между чешуйками находится цементирующее вещество - продукт кератиносом, богатый липидами (гидроизолирующие свойства). Самые наружные роговые чешуйки утрачивают связь друг с другом и постоянно отпадают с поверхности эпителия.





1.5

Кожа пальца человека,  
окр. гематоксилином – эозином, x 100



слои  
эпидермиса:

роговой

блестящий  
зернистый

шиповатый

базальный

эпидермис

сосочковый  
слой

дерма

сетчатый  
слой

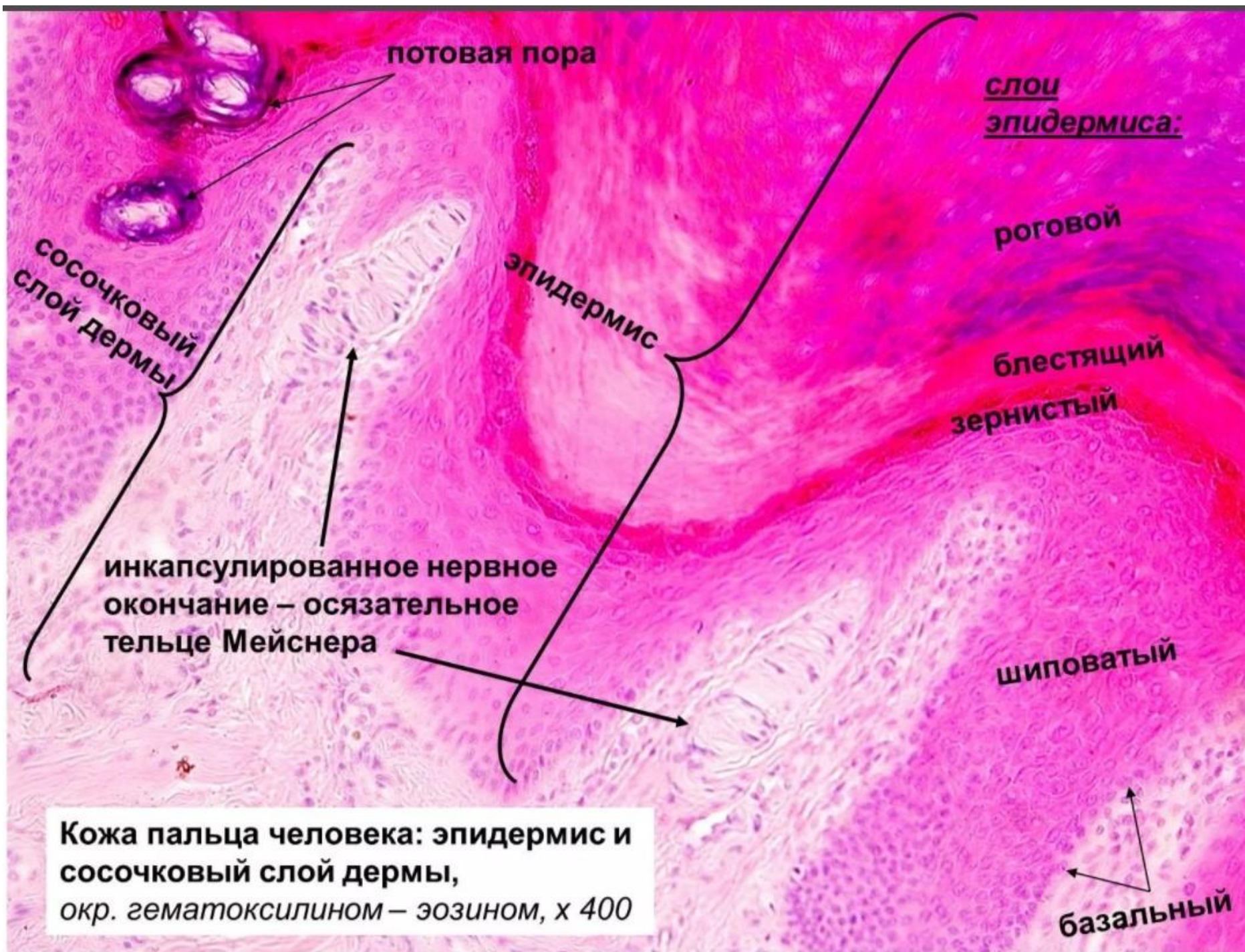
подкожная основа

кровеносный сосуд

нервный ствол

потовая железа





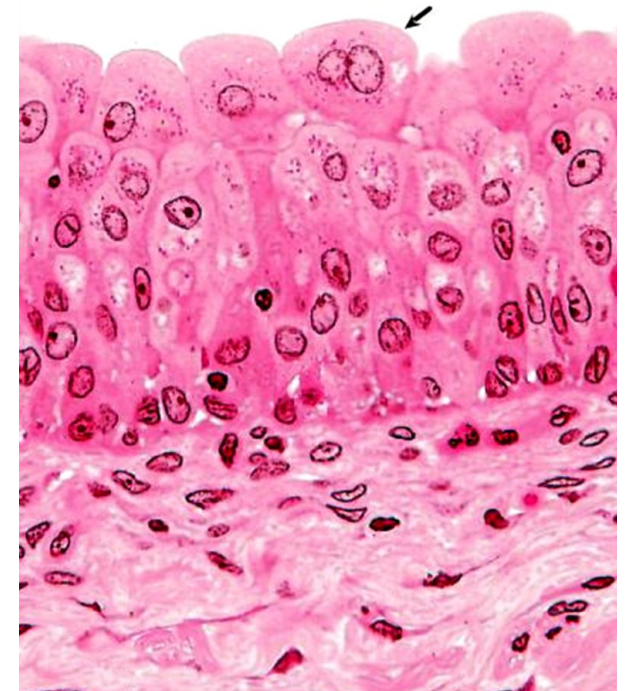
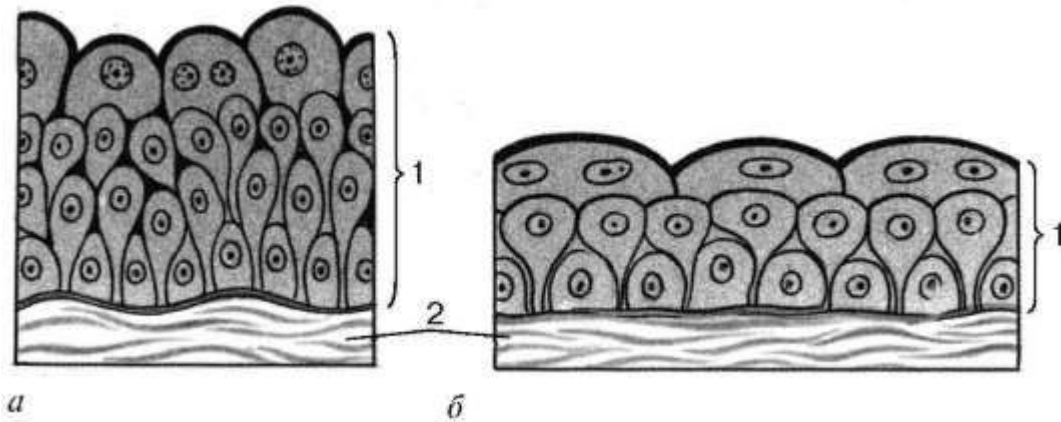


# ПЕРЕХОДНЫЙ ЭПИТЕЛИЙ

типичен для мочевыводящих органов, стенки которых подвержены значительному растяжению при заполнении мочой. В нем различают несколько слоев клеток:

1. Базальный слой образован мелкими почти округлыми (темными) камбиальными клетками.
2. Промежуточный слой располагаются клетки полигональной формы.
3. Поверхностный слой состоит из очень крупных, нередко дву- и трехъядерных клеток, имеющих куполообразную или уплощенную форму в зависимости от состояния стенки органа.

При растяжении стенки вследствие заполнения органа мочой эпителий становится более тонким и его поверхностные клетки уплощаются. Во время сокращения стенки органа толщина эпителиального пласта резко возрастает. При этом некоторые клетки в промежуточном слое «выдавливаются» кверху и принимают грушевидную форму, расположенные над ними поверхностные клетки - куполообразную форму. Между поверхностными клетками обнаружены плотные контакты, имеющие значение для предотвращения проникновения жидкости через стенку органа.



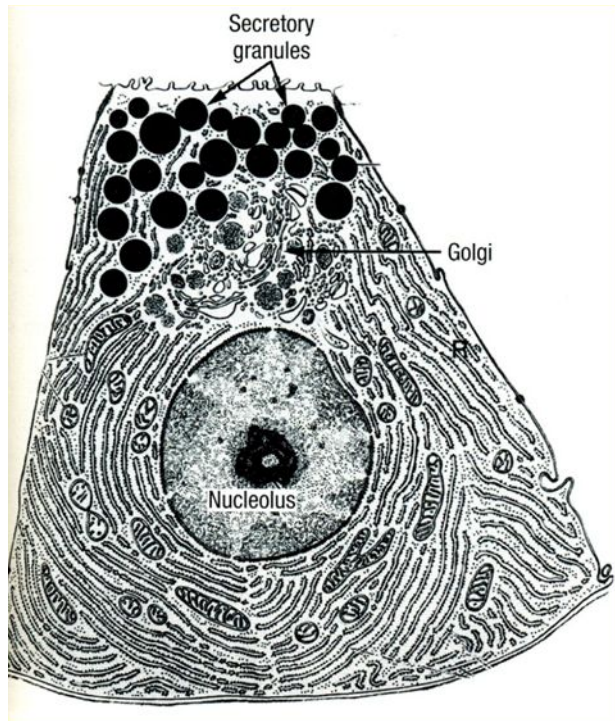
# ЖЕЛЕЗИСТЫЕ ЭПИТЕЛИИ

Характерна секреторная функция, состоит из железистых, или секреторных, эпителиоцитов (гланулоцитов). Они осуществляют синтез, а также выделение специфических продуктов (секретов) на поверхность кожи, слизистых оболочек, в полости ряда внутренних органов (внешняя - экзокринная секреция) или в кровь и лимфу (внутренняя - эндокринная секреция).

Большинство клеток отличаются наличием секреторных включений в цитоплазме, хорошо развитой ЭПС, комплексом Гольджи, полярным расположением органелл и секреторных гранул. Секреторные эпителиоциты лежат на базальной мембране, форма разнообразна и меняется в зависимости от фазы секреции. Ядра бывают обычно крупными, часто неправильной формы. Комплекс Гольджи обширный, форма и расположение меняются в зависимости от фазы секреторного процесса. Митохондрии многочисленны, накапливаются в местах наибольшей активности клеток. В цитоплазме клеток присутствуют секреторные гранулы, размер и строение которых зависят от химического состава секрета. Число их колеблется в связи с фазами секреторного процесса. Плазмолемма имеет различное строение на латеральных, базальных и апикальных поверхностях клеток. На первых она образует десмосомы и плотные запирающие контакты. Последние окружают верхушечные (апикальные) части клеток, отделяя таким образом межклеточные щели от просвета железы. На базальных поверхностях клеток плазмолемма образует небольшое число узких складок, проникающих в цитоплазму. Такие складки особенно хорошо развиты в клетках желез, выделяющих секрет, богатый солями. Апикальная поверхность клеток покрыта микроворсинками. В железистых клетках хорошо заметна полярная дифференцировка.

Периодические изменения железистой клетки, связанные с образованием, накоплением, выделением секрета и восстановлением ее для дальнейшей секреции, получили название **секреторного цикла**.



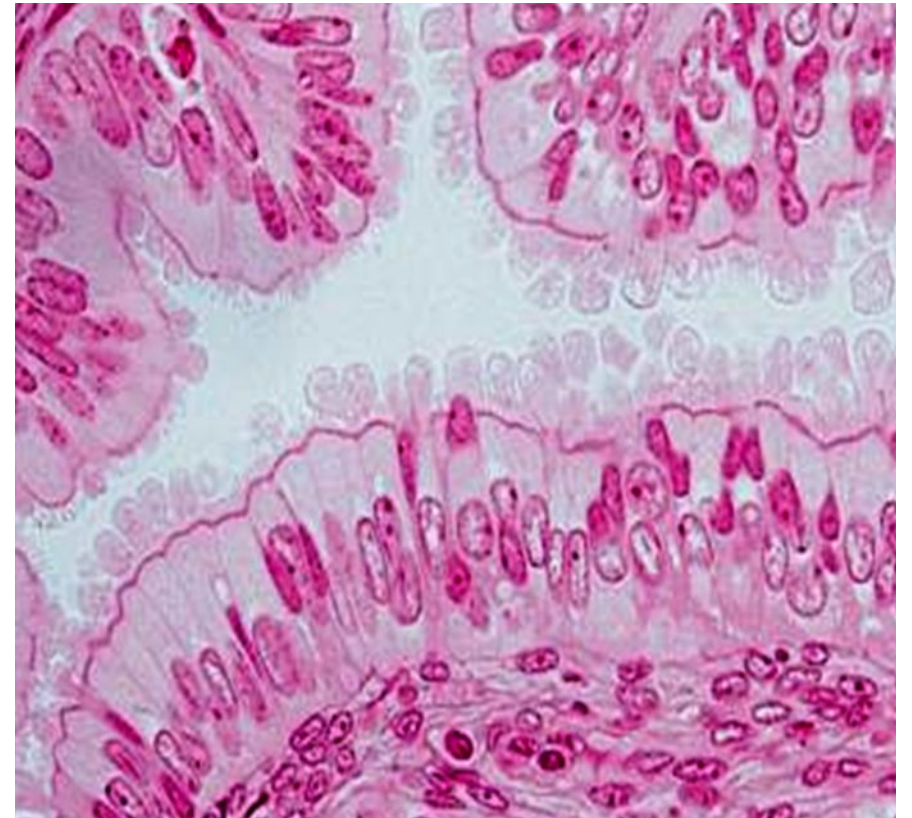


20 MKM

# СЕКРЕТОРНЫЙ ЦИКЛ

Разделение секреторного цикла на фазы условно, так как они накладываются друг на друга. Синтез секрета и его выделение протекают практически непрерывно, но интенсивность выделения секрета может то усиливаться, то ослабевать. При этом выделение секрета может быть различным: в виде гранул или путем диффузии без оформления в гранулы либо путем превращения всей цитоплазмы в массу секрета.

1. поступление веществ в клетку
2. синтез и накопление секрета
3. выделение секрета
4. восстановление клетки





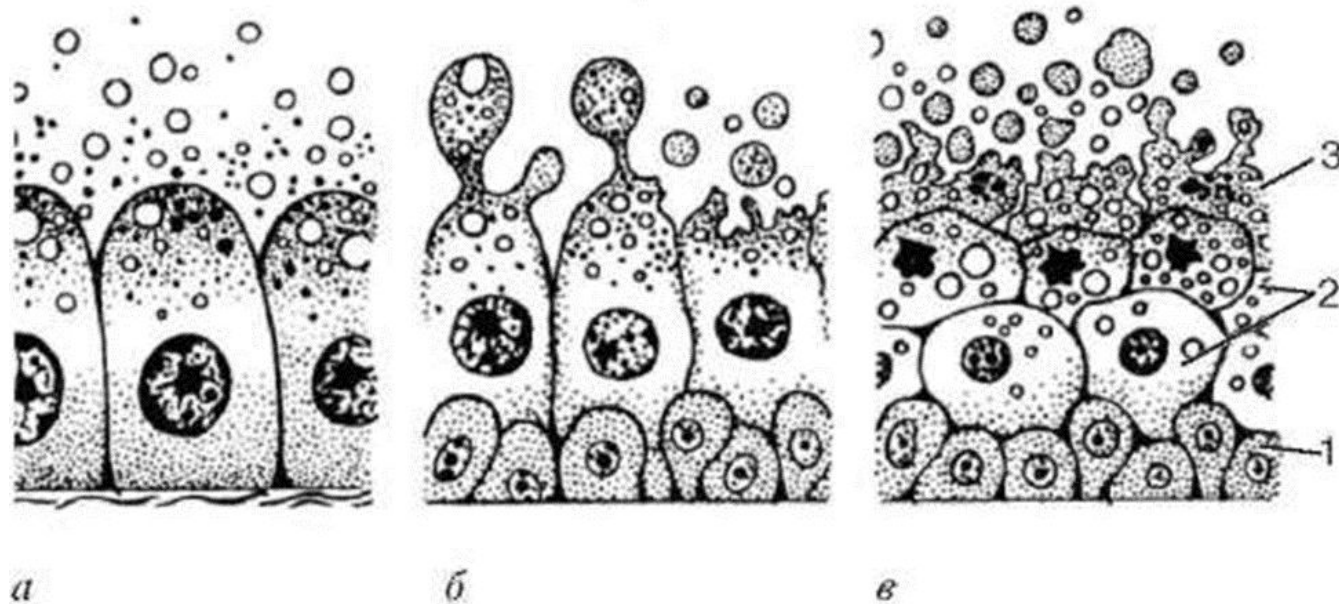
Механизм выделения секрета в различных железах неодинаковый, в связи с чем различают 3 типа секреции:

1. Мерокринный (эккринный) - железистые клетки полностью сохраняют свою структуру (слюнные железы).
2. Апокринный - происходит частичное разрушение железистых клеток (молочные железы), вместе с секреторными продуктами отделяются либо апикальная часть цитоплазмы железистых клеток (макроапокринная секреция), или верхушки микроворсинок (микроапокринная секреция).
3. Голокринный - сопровождается накоплением секрета (жира) в цитоплазме и полным разрушением железистых клеток (сальные железы).

Восстановление структуры железистых клеток происходит либо путем внутриклеточной регенерации (при меро- и апокринной секреции), либо с помощью клеточной регенерации, т. е. деления и дифференцировки камбиальных клеток (при голокринной секреции).

а - мерокринный; б - апокринный; в - голокринный.

1 - малодифференцированные клетки; 2 - перерождающиеся клетки; 3 - разрушающиеся клетки

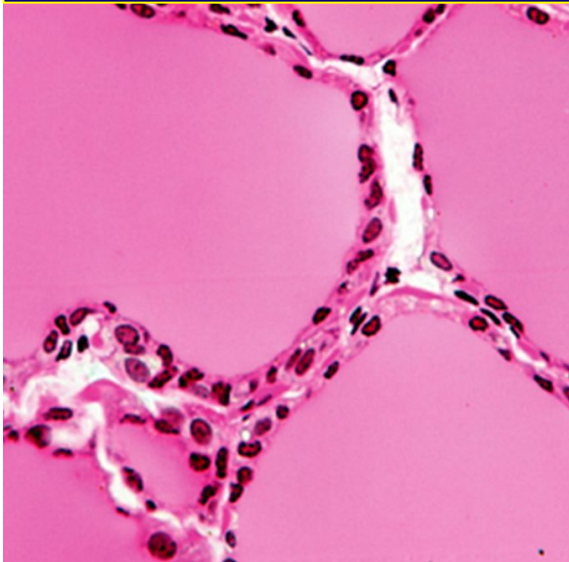


# ЖЕЛЕЗЫ

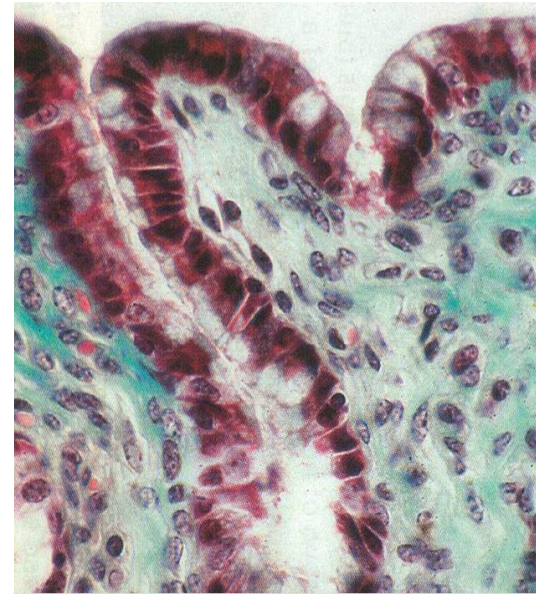
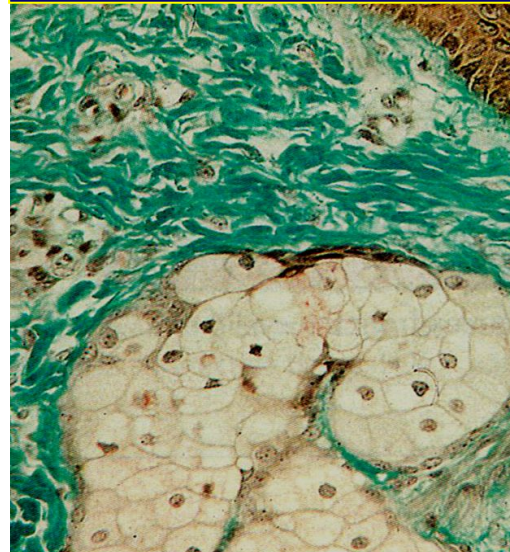
органы, вырабатывающие специфические вещества различной химической природы и выделяющие их в выводные протоки или в кровь и лимфу. Многие железы - самостоятельные, анатомически оформленные органы, некоторые являются лишь частью органов. Железы подразделяются на 2 группы:

1. Внутренней секреции (эндокринные) - вырабатывают высокоактивные вещества (гормоны), поступающие непосредственно в кровь. Они состоят только из железистых клеток и не имеют выводных протоков. Все они входят в состав эндокринной системы организма.
2. Внешней секреции (экзокринные) - вырабатывают секреты, выделяющиеся во внешнюю среду (на поверхность кожи или в полости органов, выстланные эпителием). Могут быть одноклеточными (бокаловидные клетки) и многоклеточными.

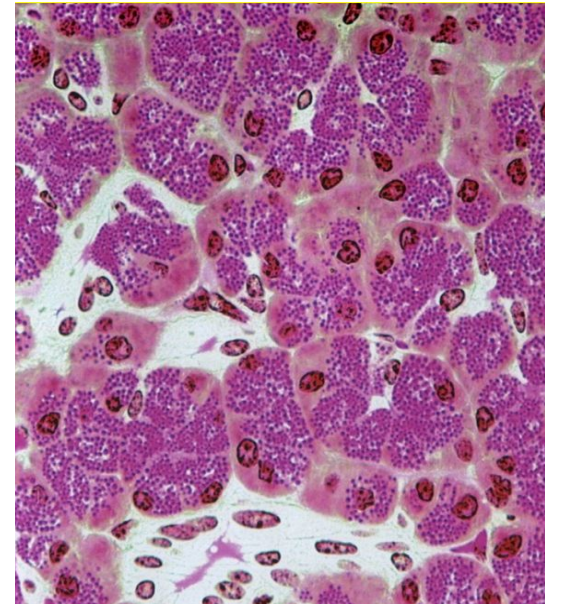
**ЭНДОКРИННАЯ ЖЕЛЕЗА  
(ЩИТОВИДНАЯ ЖЕЛЕЗА  
СОБАКИ)**



**ЭКЗОКРИННАЯ ЖЕЛЕЗА  
(САЛЬНАЯ ЖЕЛЕЗА КОЖИ  
СОБАКИ)**



**ОДНОКЛЕТОЧНЫЕ ЖЕЛЕЗЫ  
(БОКАЛОВИДНЫЕ КЛЕТКИ)**

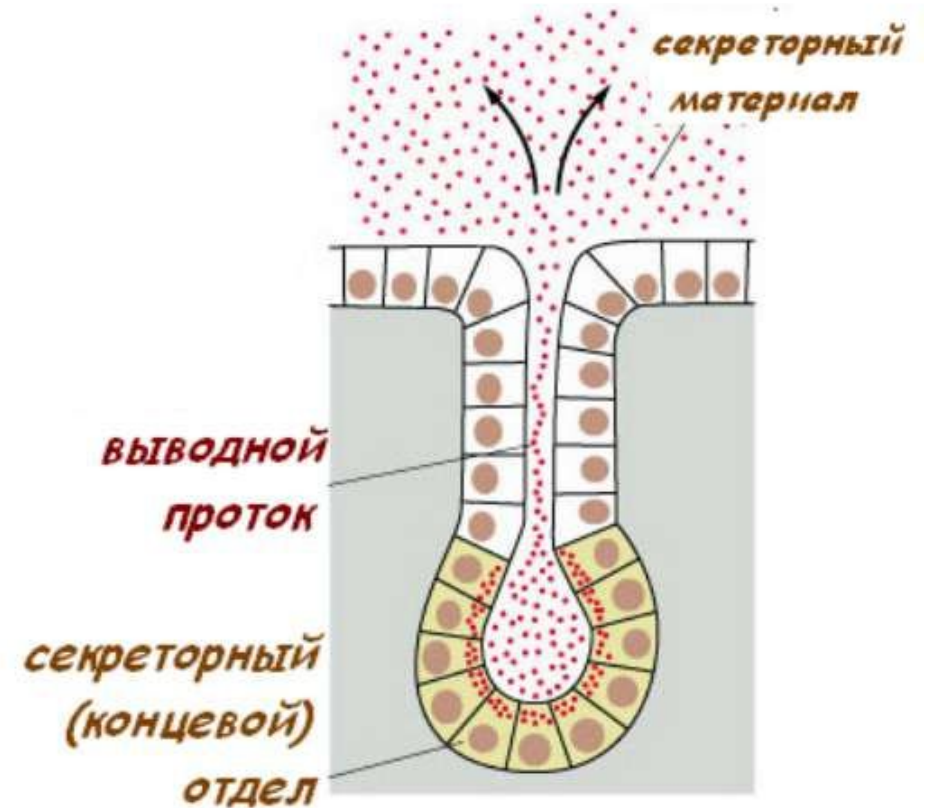


**МНОГОКЛЕТОЧНЫЕ ЖЕЛЕЗЫ  
(ПОДЖЕЛУДОЧНАЯ ЖЕЛЕЗА)**



Многоклеточные железы состоят из 2 частей:

1. секреторных (концевых отделов) образованы секреторными эпителиоцитами, лежащими на базальной мембране.
2. выводных протоков выстланы различными видами эпителия в зависимости от происхождения желез. В железах, образованных из эпителия энтодермального типа (в поджелудочной железе) - выстланы однослойным кубическим или столбчатым эпителием, в железах, развивающихся из эктодермы (в сальных железах кожи) - многослойным эпителием. Экзокринные железы чрезвычайно разнообразны, отличаются друг от друга строением, типом секреции, способом выделения секрета и его составом.





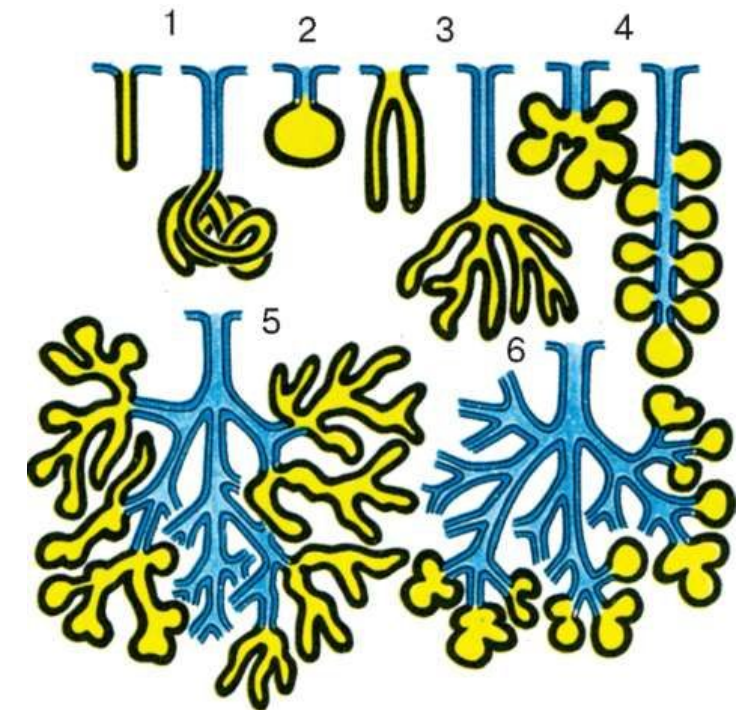
Экзокринные железы чрезвычайно разнообразны, отличаются друг от друга строением, типом секрета, т. е. способом выделения секрета и его составом. Перечисленные признаки положены в основу классификации желез.



Простые трубчатые железы имеют неветвящийся выводной проток, сложные железы - ветвящийся. В него открываются в неразветвленных железах по одному, а в разветвленных железах по несколько концевых отделов, форма которых может быть в виде трубочки либо мешочка (альвеола) или промежуточного между ними типа.

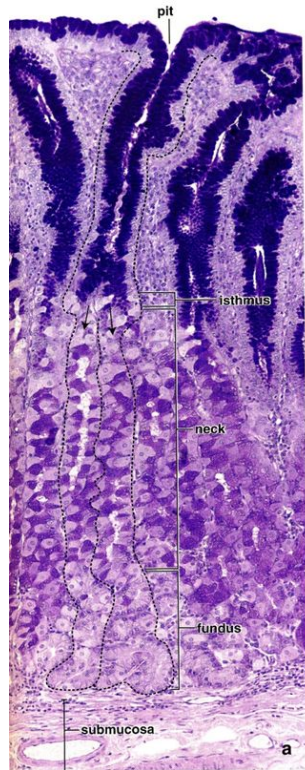
В некоторых железах, производных эктодермального (многослойного) эпителия, помимо секреторных клеток, встречаются эпителиальные клетки, обладающие способностью сокращаться, - миоэпителиальные клетки. Эти клетки, имеющие отростчатую форму, охватывают концевые отделы. В их цитоплазме присутствуют микрофиламенты, содержащие сократительные белки. Миоэпителиальные клетки при сокращении сдавливают концевые отделы и, следовательно, облегчают выделение из них секрета. Химический состав секрета может быть различным, в связи с этим экзокринные железы подразделяются на белковые (серозные), слизистые (мукозные), белково-слизистые, сальные, солевые (потовые, слезные и др.).

В смешанных слюнных железах могут присутствовать 2 вида секреторных клеток - белковые (сероциты) и слизистые (мукоциты). Они образуют белковые, слизистые и смешанные (белково-слизистые) концевые отделы. Чаще всего в состав секреторного продукта входят белковые и слизистые компоненты лишь с преобладанием одного из них.

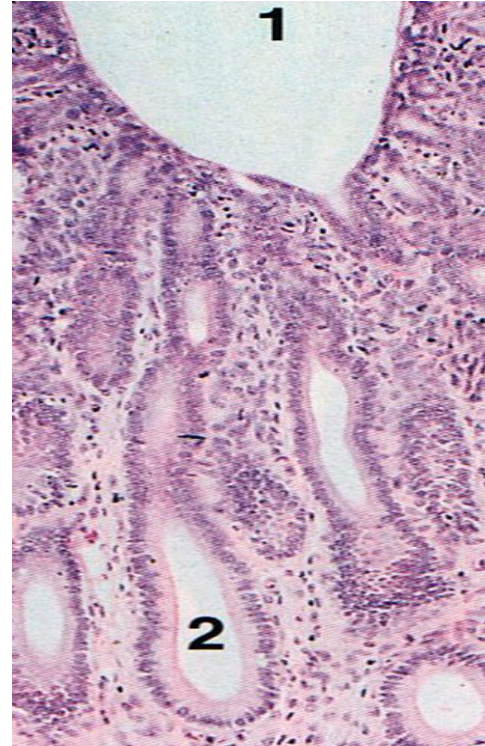
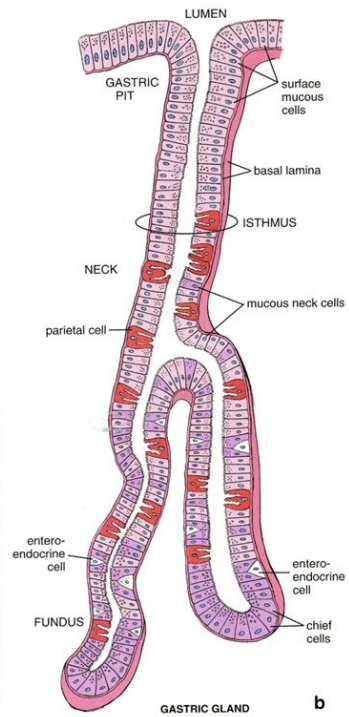


- 1 - простые трубчатые железы с неразветвленными концевыми отделами;
- 2 - простая альвеолярная железа с неразветвленным концевым отделом;
- 3 - простые трубчатые железы с разветвленными концевыми отделами;
- 4 - простые альвеолярные железы с разветвленными концевыми отделами;
- 5 - сложная альвеолярно-трубчатая железа с разветвленными концевыми отделами;
- 6 - сложная альвеолярная железа с разветвленными концевыми отделами.

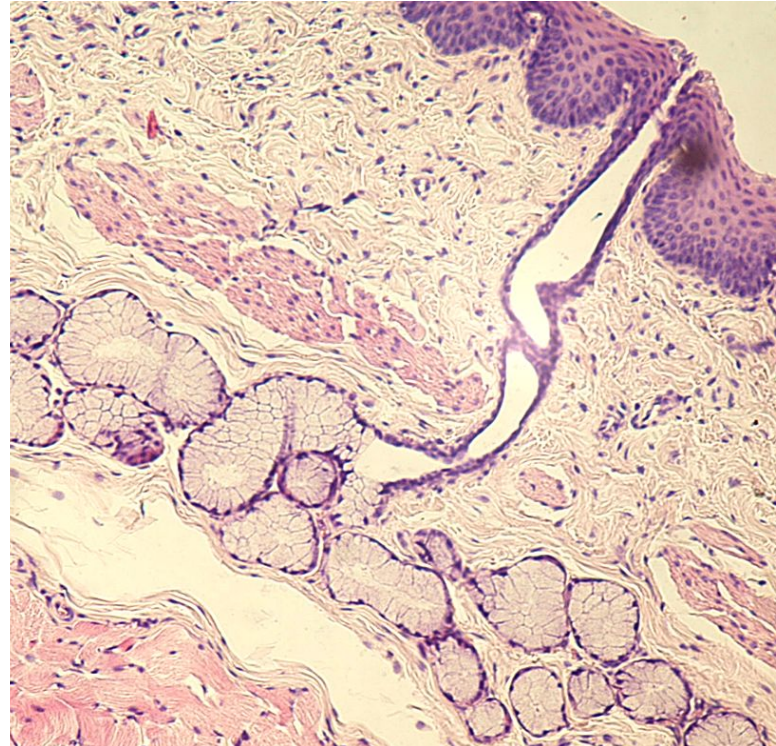
# Простые трубчатые железы



**Разветвлённые**



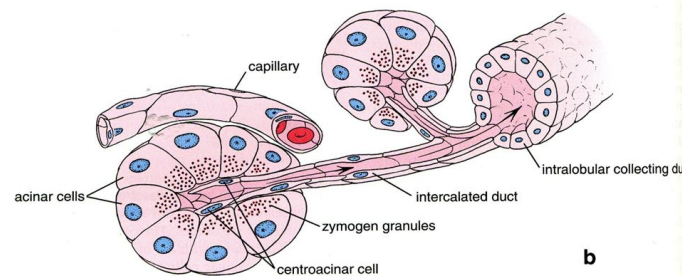
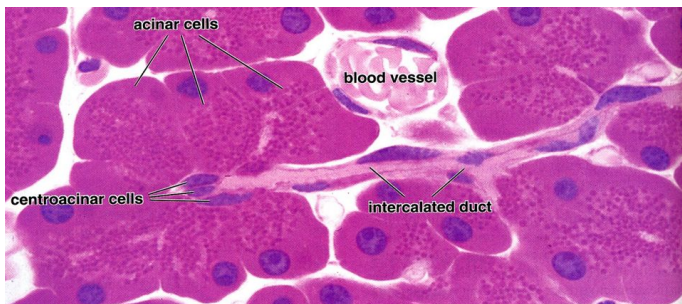
**Неразветвленные**



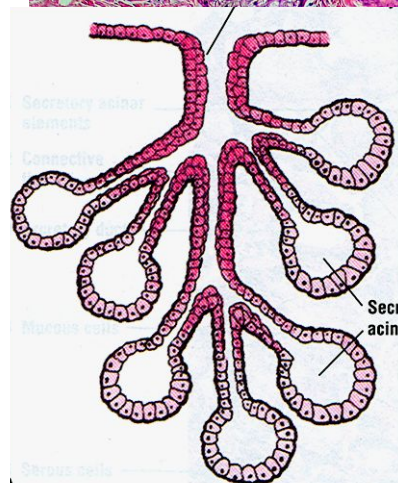
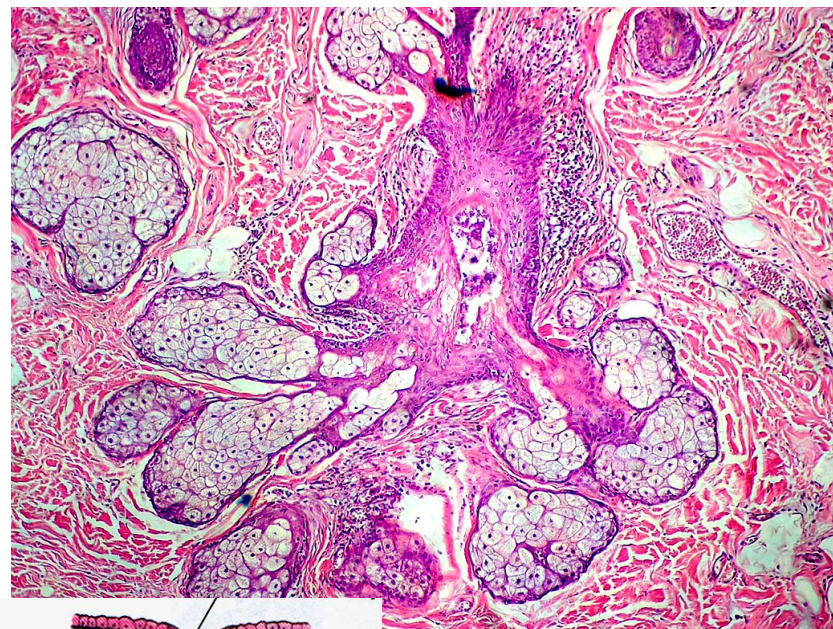
**Извитые**



## Сложная альвеолярная железа



## Простая разветвленная альвеолярная железа



## Сложная альвеолярно-трубчатая железа

