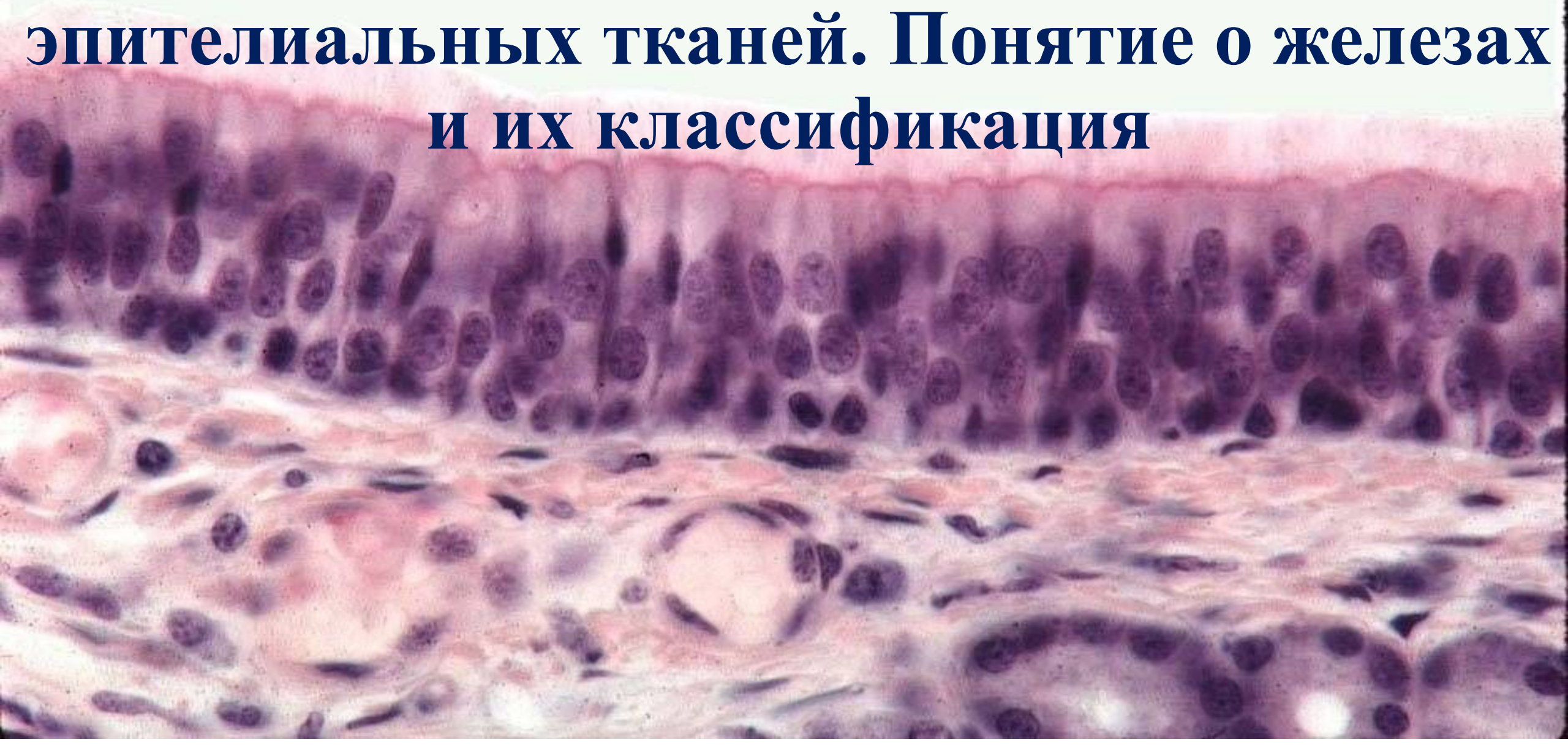


**Общая характеристика и классификации
эпителиальных тканей. Понятие о железах
и их классификация**



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.

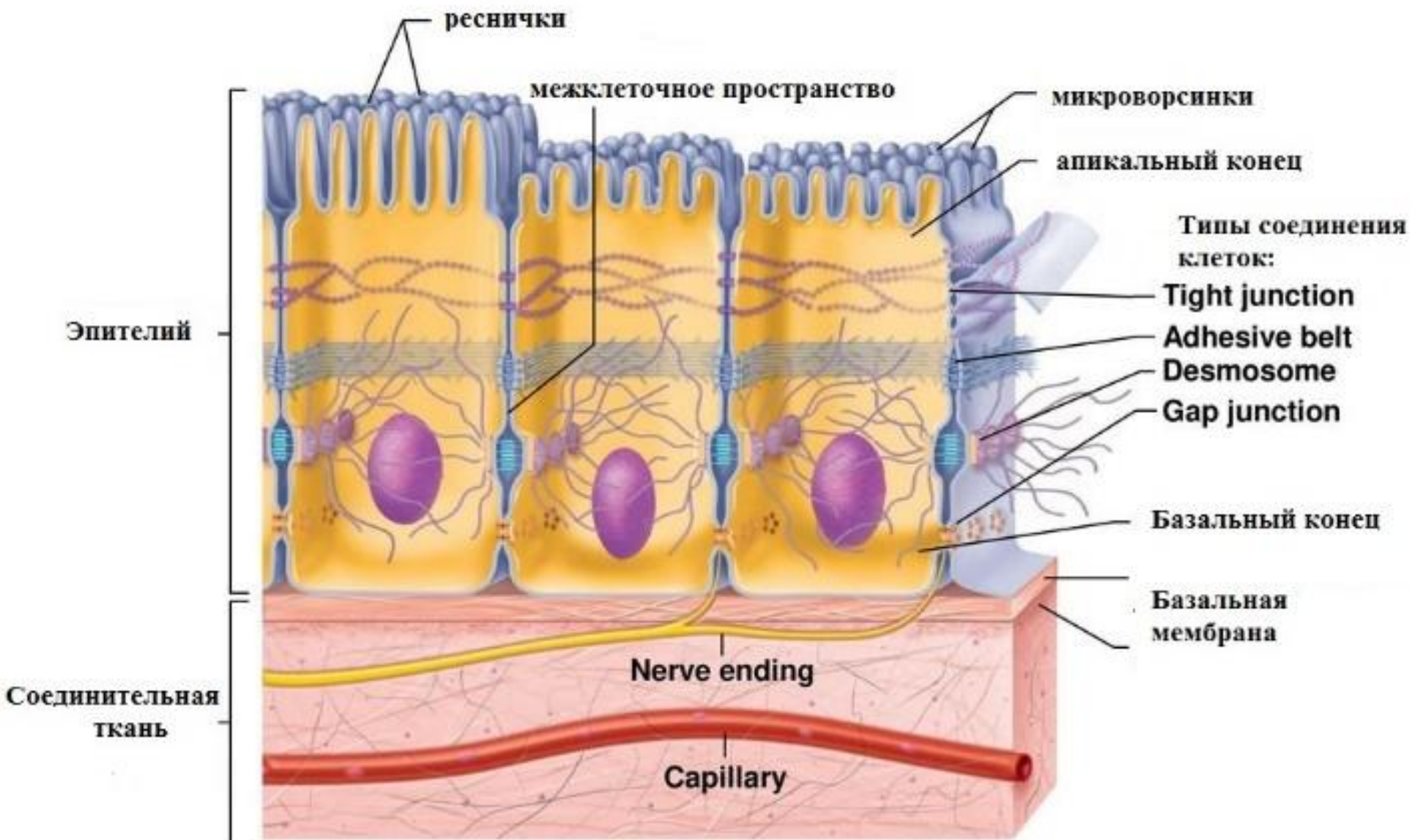
Различают:

- 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. Эпителий располагается на **базальной мембране** (образуется 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. Эпителий не имеет кровеносных сосудов, питание эпителиоцитов осуществляется диффузно через базальную мембрану со стороны подлежащей соединительной ткани.
4. Эпителий обладает 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.

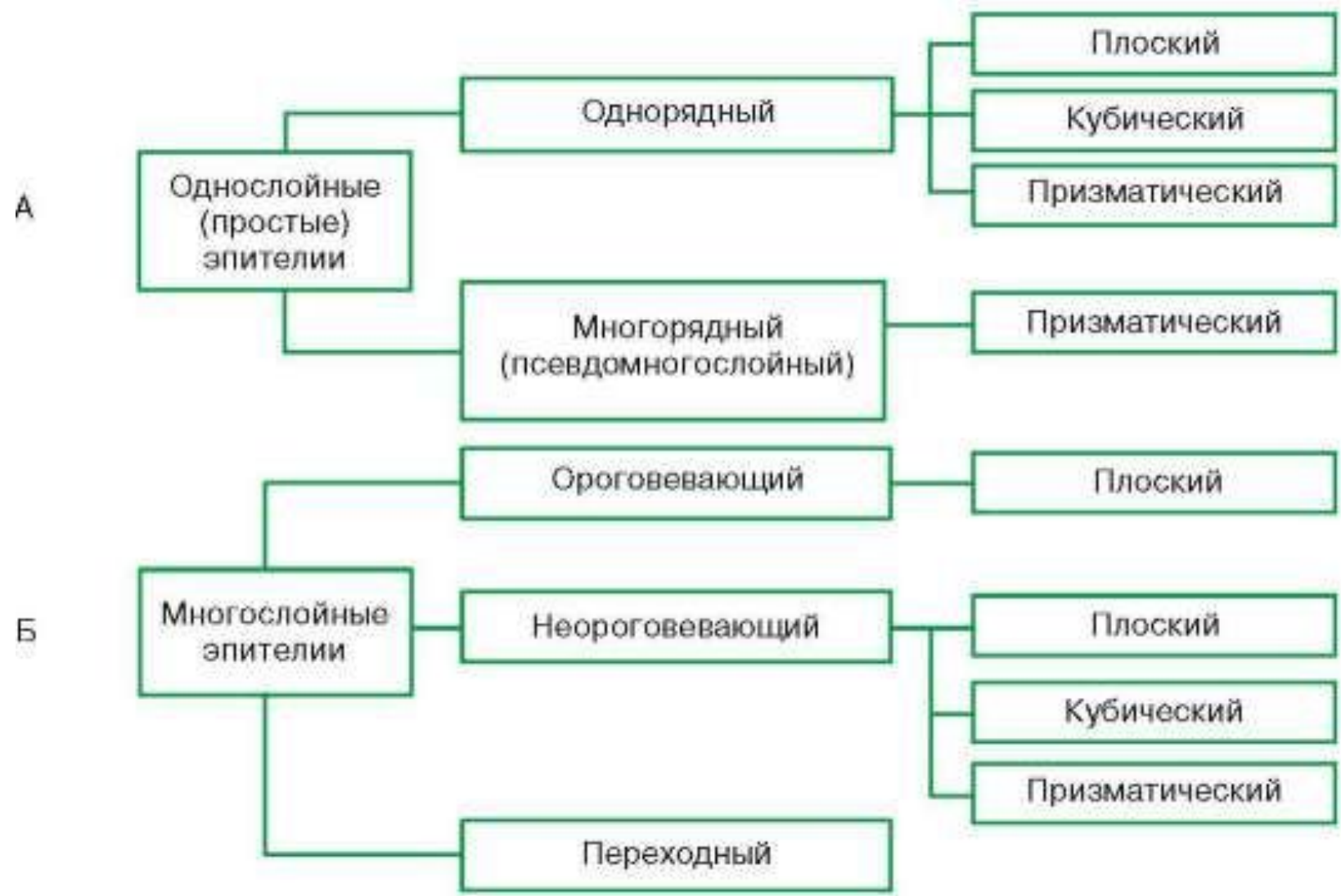
Согласно этой классификации, среди покровных и выстилающих эпителиев, входящих в состав кожи, серозных и слизистых оболочек внутренних органов различают 2 основные группы эпителиев:

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).

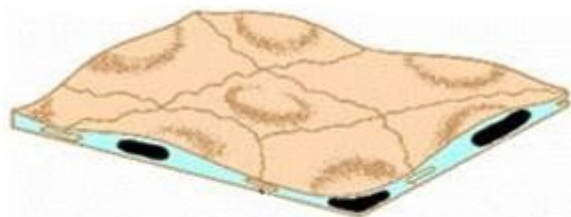
А) Однорядный эпителий - все клетки имеют одинаковую форму (плоскую, кубическую, столбчатую), их ядра расположены на одном уровне, т.е. в один ряд. Такой эпителий называют еще изоморфным.

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

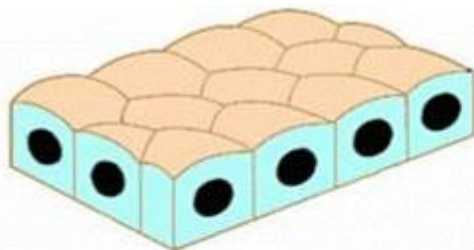
2. Многослойный эпителий – с базальной мембраной непосредственно связан лишь один нижний слой клеток, а остальные вышележащие слои такой связи не имеют. Бывает ороговевающим, неороговевающим и переходным. В определении многослойных эпителиев учитывается лишь форма клеток наружных слоев. Эпителий, в котором 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.



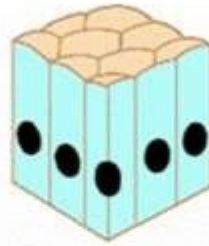
Эпителиальные ткани



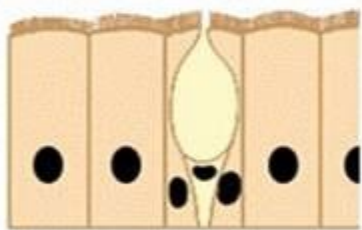
Плоский



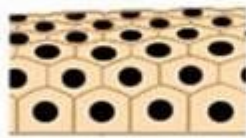
Кубический



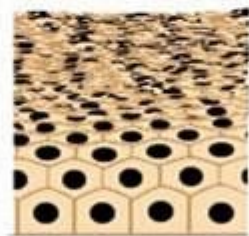
Цилиндрический



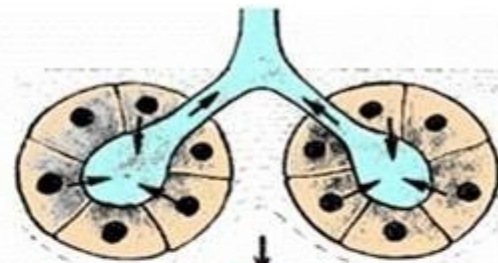
Ресничный



Многослойный
неороговевающий



Многослойный
ороговевающий



Железистый

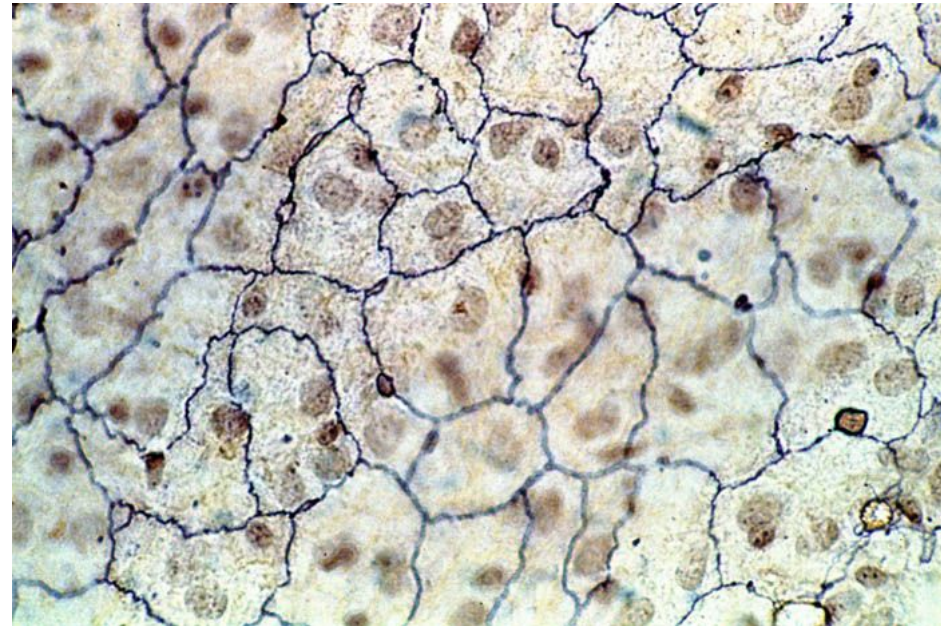
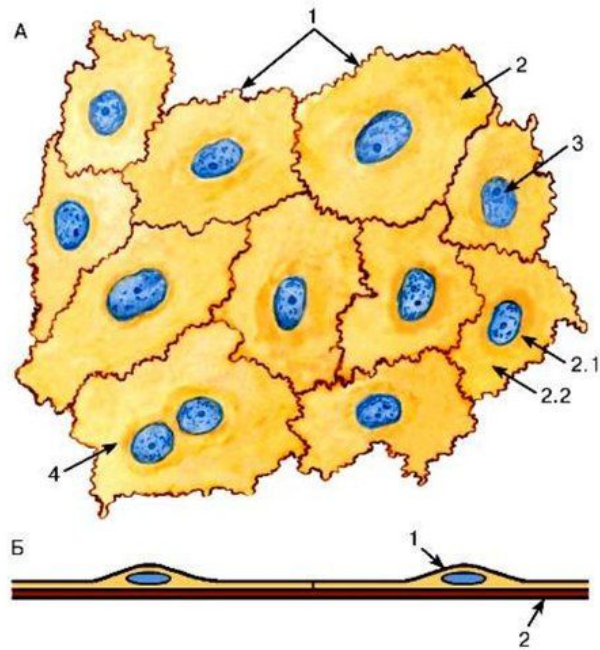
ГИСТОГЕНЕТИЧЕСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ЭПИТЕЛИЕВ по Н.Г. Хлопину

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

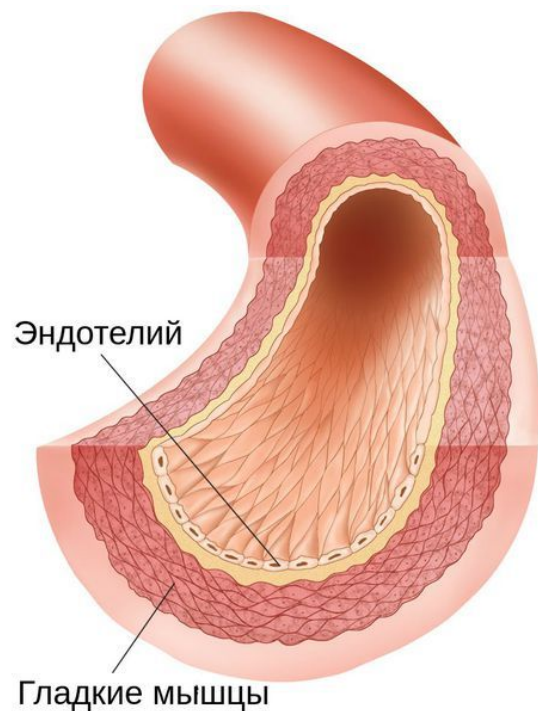
ОДНОСЛОЙНЫЙ ПЛОСКИЙ СКВАМОЗНЫЙ ЭПИТЕЛИЙ (МЕЗОТЕЛИЙ)

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.



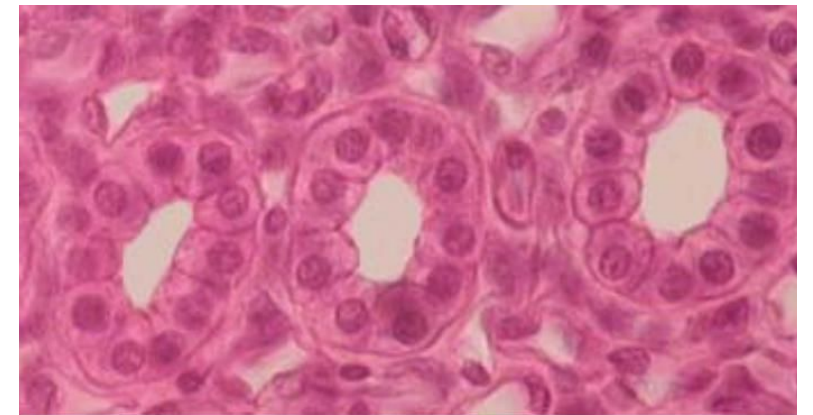
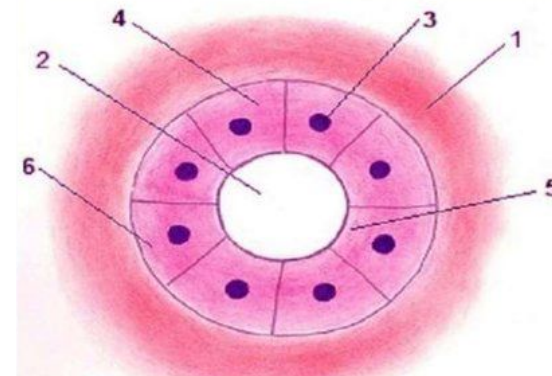
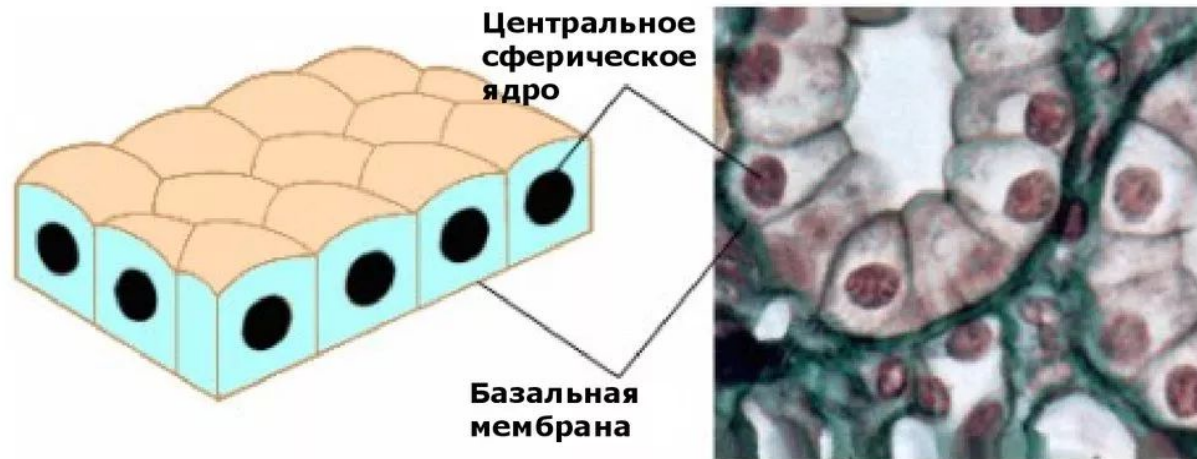
ОДНОСЛОЙНЫЙ ПЛОСКИЙ ЭПИТЕЛИЙ (ЭНДОТЕЛИЙ)

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.

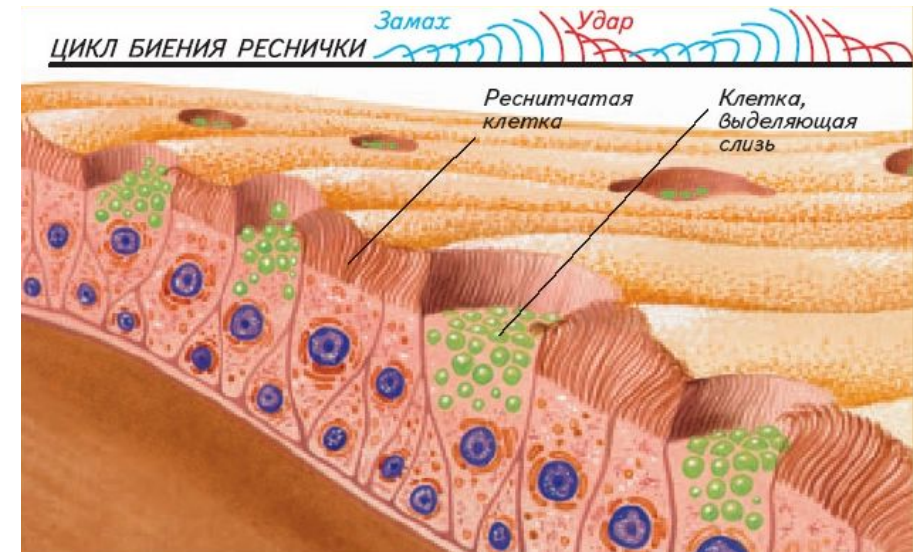
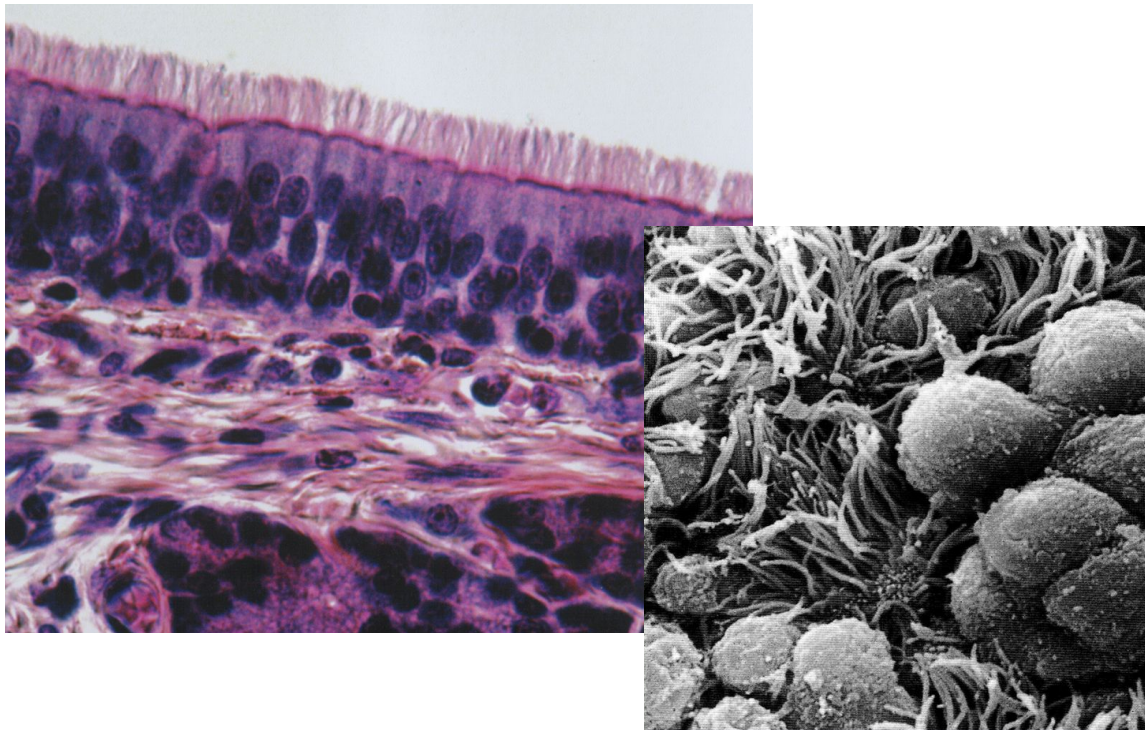


ОДНОСЛОЙНЫЙ ЦИЛИНДРИЧЕСКИЙ
КАЁМЧАТЫЙ ЭПИТЕЛИЙ

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:

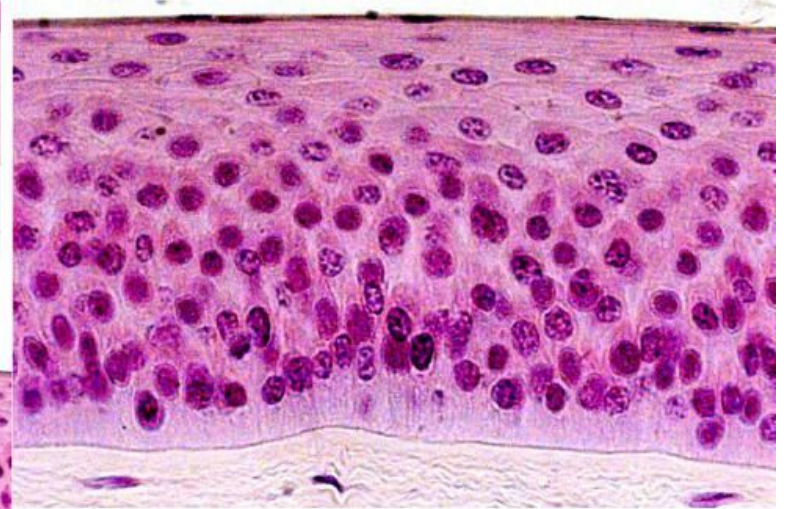
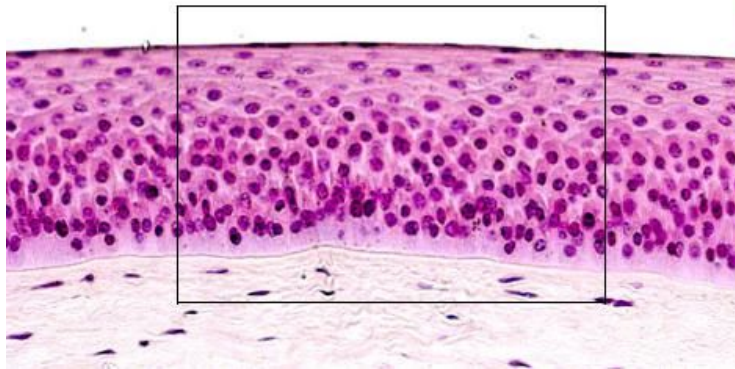
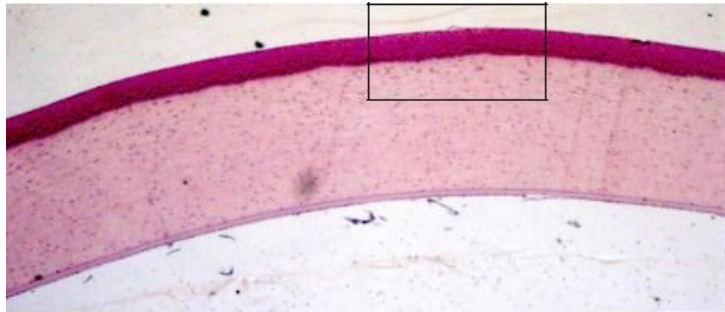
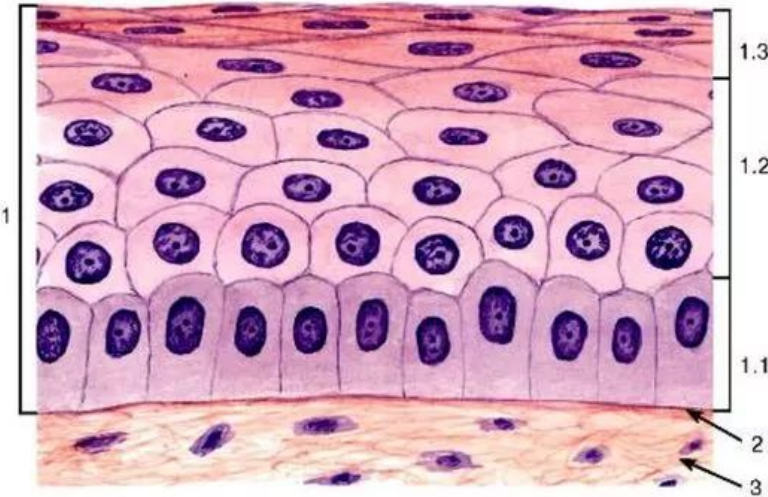
1. Базальные - низкие, располагаются на базальной мембране в глубине эпителиального пласта, участвуют в регенерации эпителия.
 2. Реснитчатые (мерцательные) - высокие, столбчатой (призматической) формы. Эти клетки составляют ведущий клеточный дифферон. Их апикальная поверхность покрыта ресничками. Движение 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.



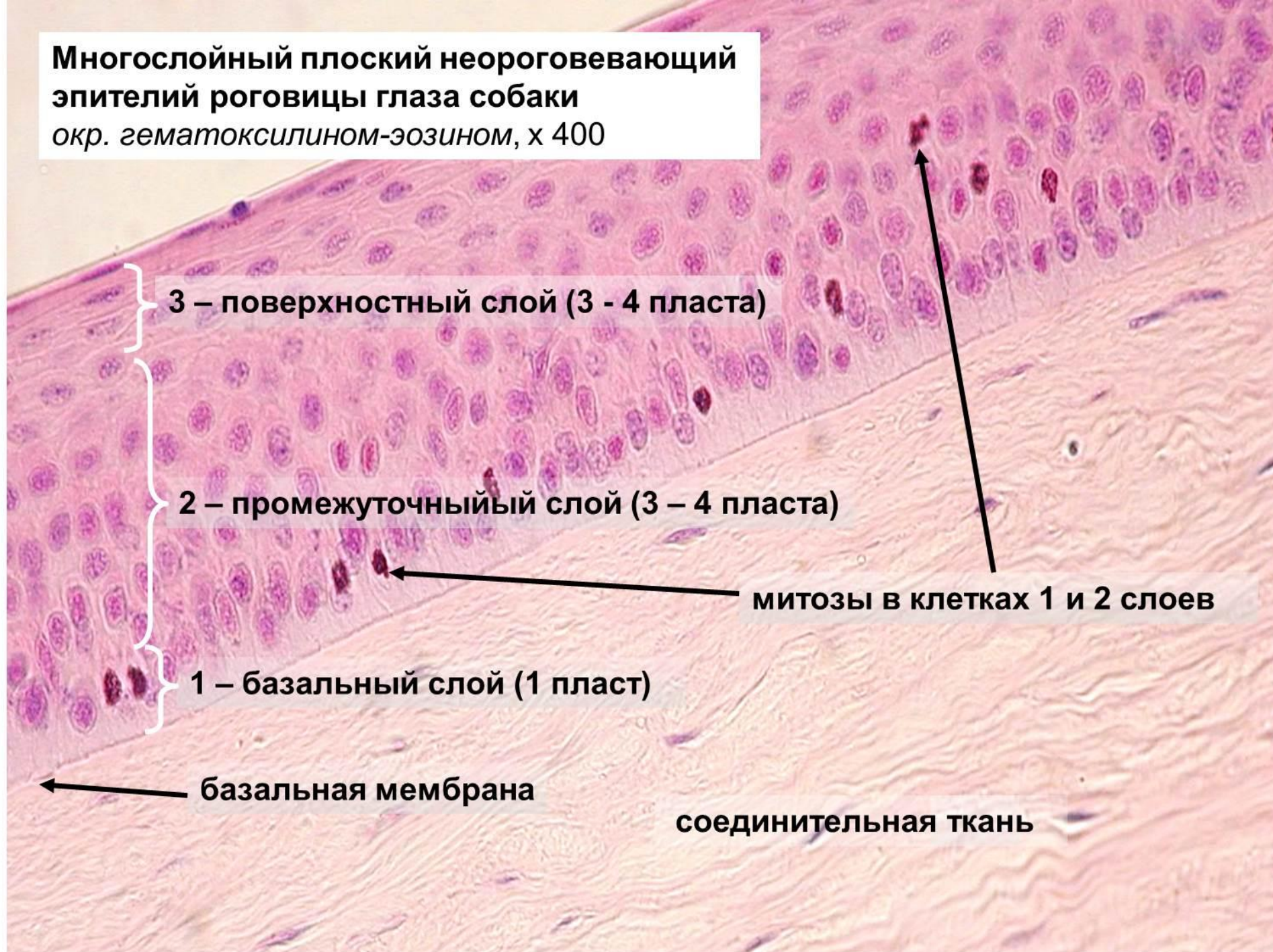
МНОГОСЛОЙНЫЙ ПЛОСКИЙ НЕОРОГОВЕВАЮЩИЙ ЭПИТЕЛИЙ

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

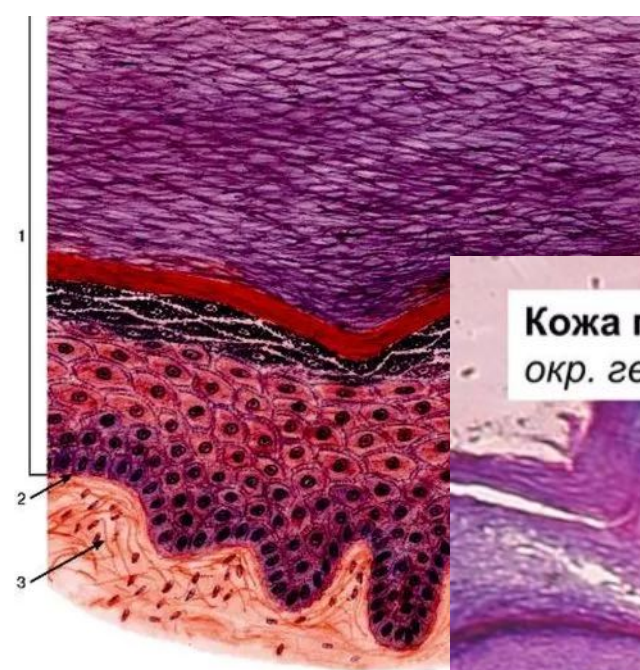
соединительная ткань

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, кератолинина 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*.

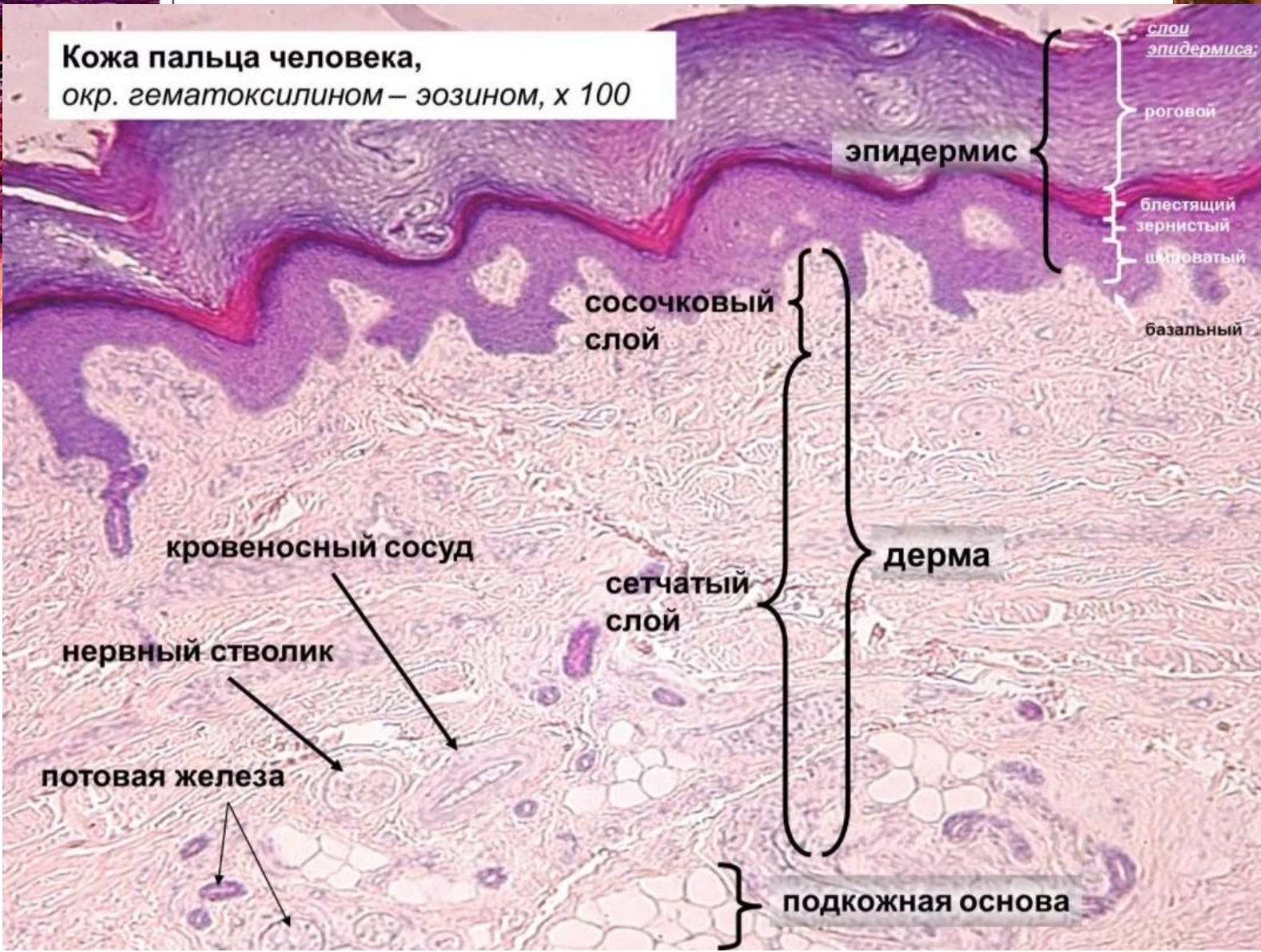
В эпидермисе различают несколько слоев клеток:

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 кератолинина (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

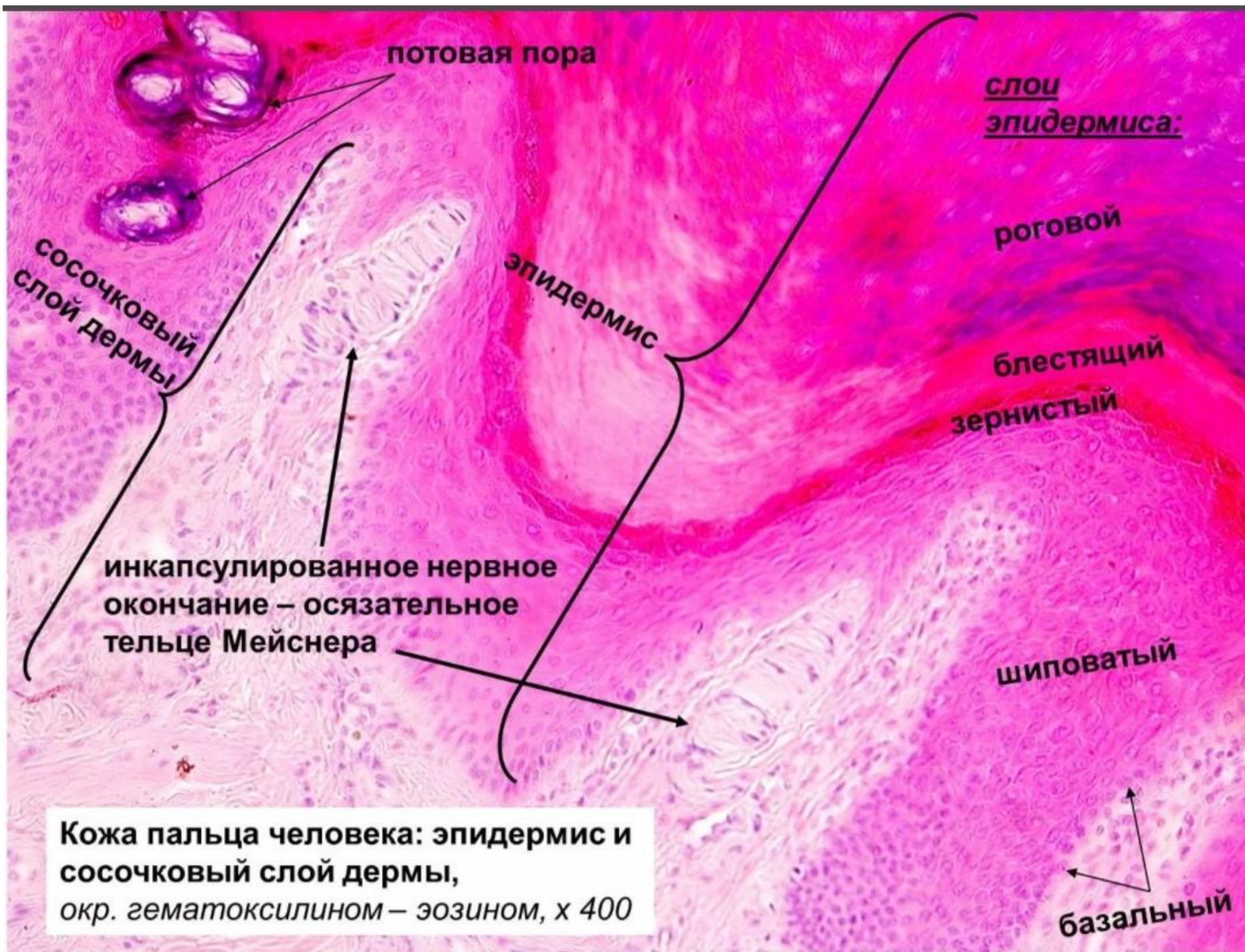
сетчатый
слой

подкожная основа

кровеносный сосуд

нервный ствол

потовая железа

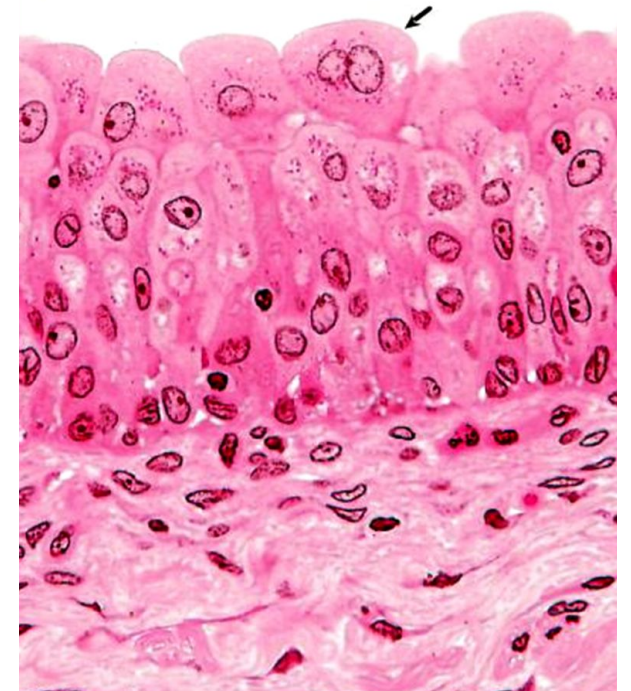
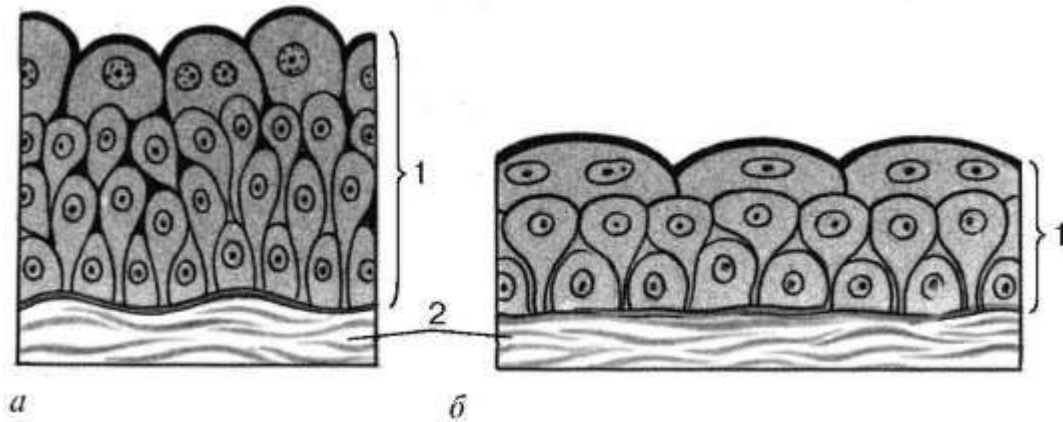


ПЕРЕХОДНЫЙ ЭПИТЕЛИЙ

типичен для мочепроводящих 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.

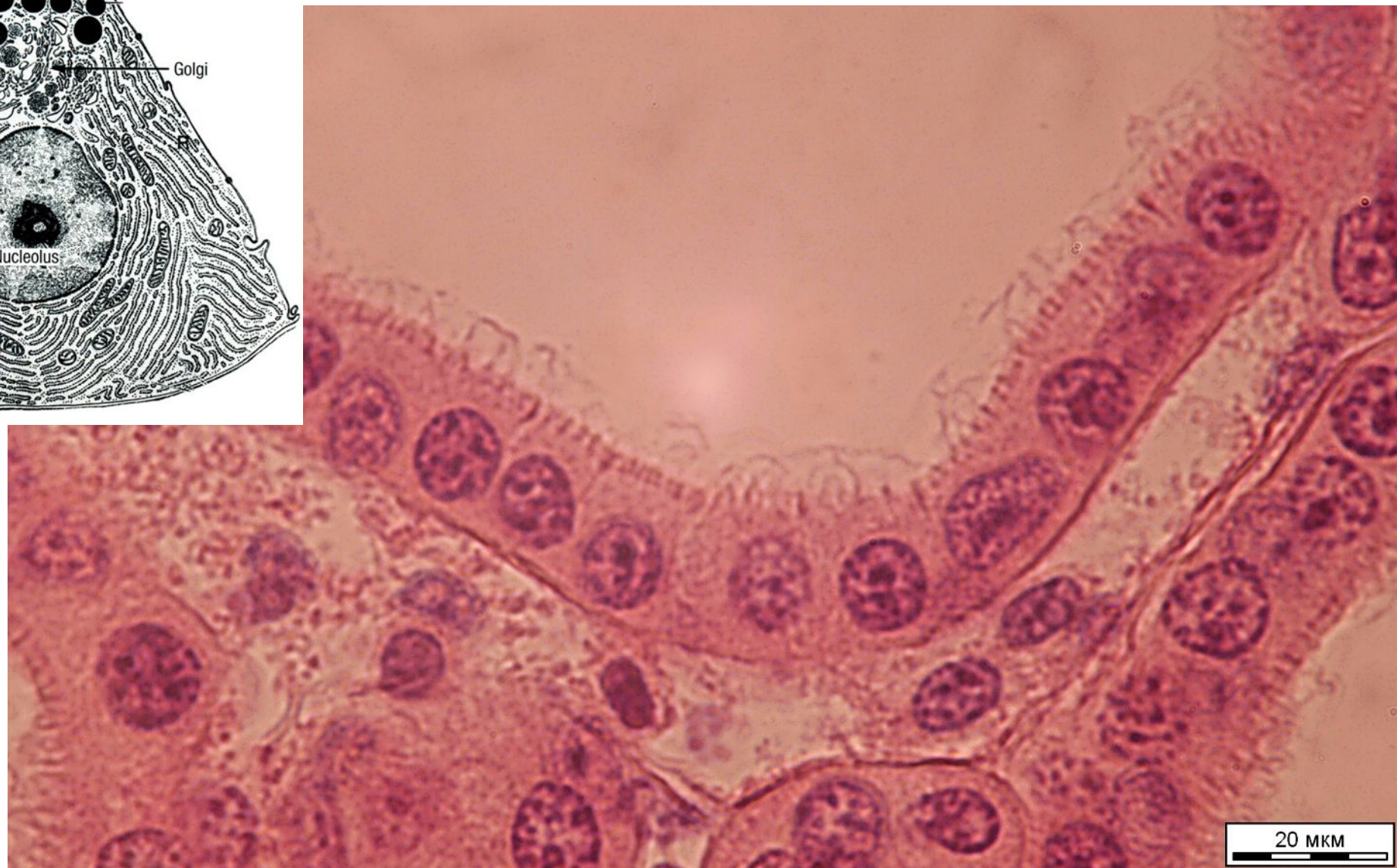
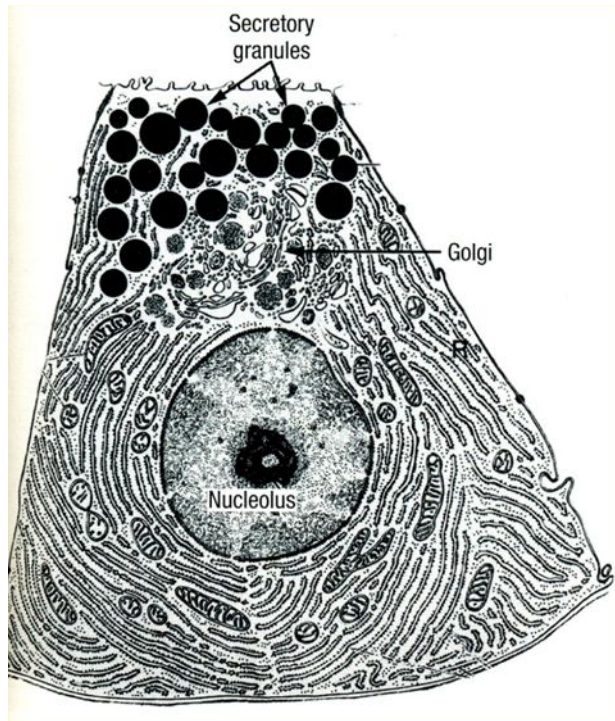


ЖЕЛЕЗИСТЫЕ ЭПИТЕЛИИ

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.

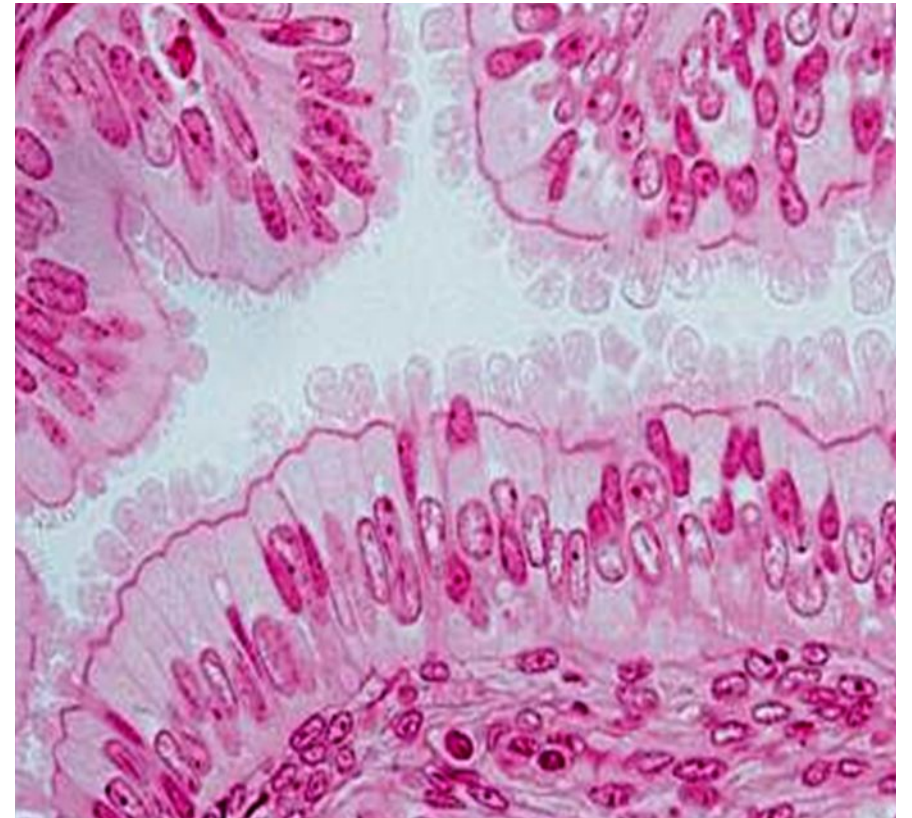
Периодические изменения железистой клетки, связанные с образованием, накоплением, выделением секрета и восстановлением ее для дальнейшей секреции, получили название **секреторного цикла**.



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



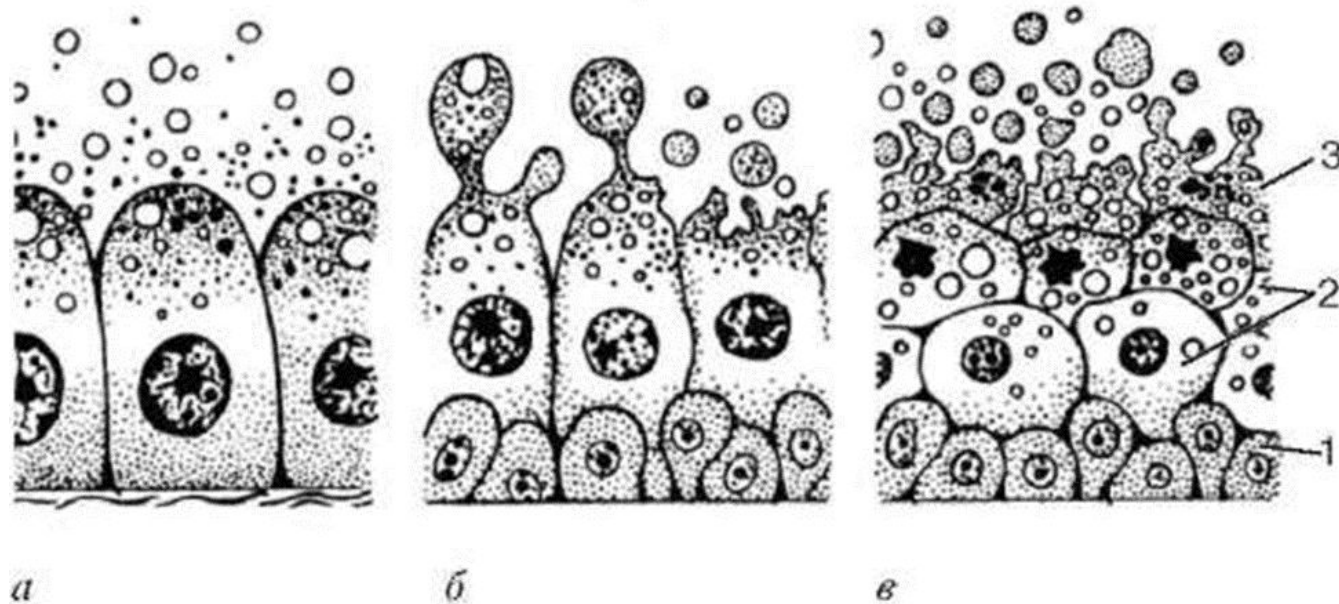
Механизм выделения секрета в различных железах неодинаковый, в связи с чем различают 3 типа секреции:

1. Мерокринный (экринный) - 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

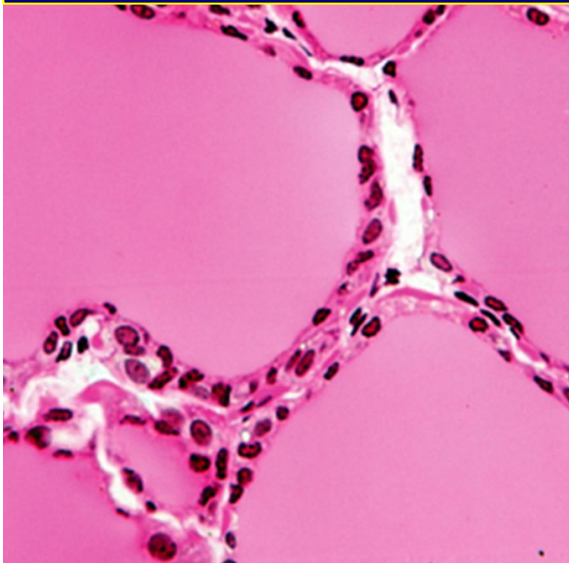


ЖЕЛЕЗЫ

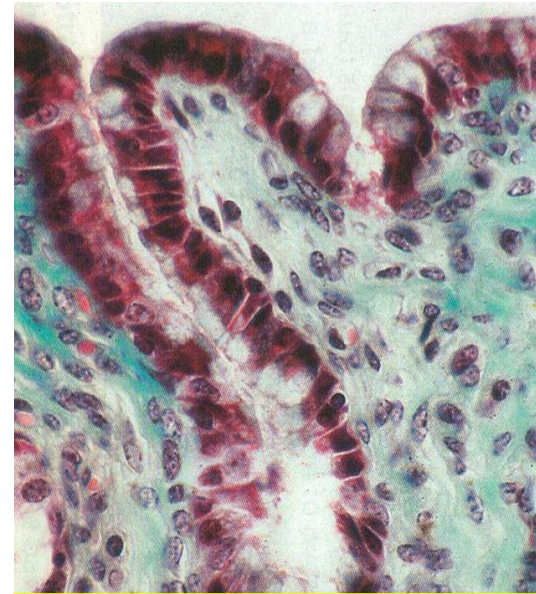
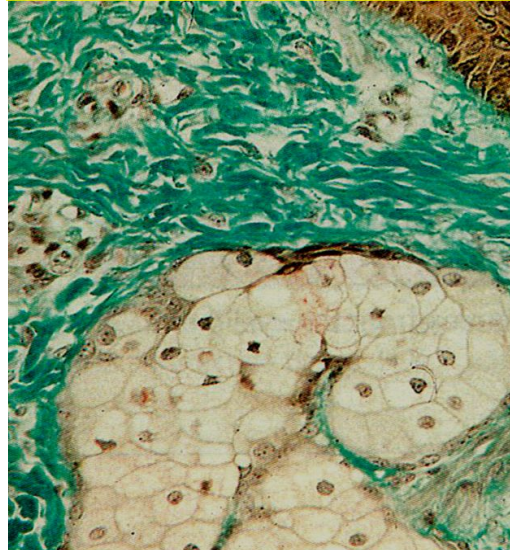
органы, вырабатывающие специфические вещества различной химической природы и выделяющие их в выводные протоки или в кровь и лимфу. Многие железы - самостоятельные, анатомически оформленные органы, некоторые являются лишь частью органов. Железы подразделяются на 2 группы:

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.

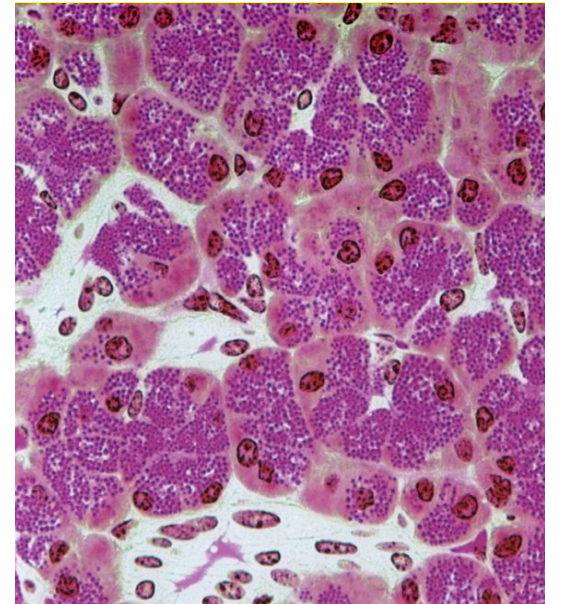
**ЭНДОКРИННАЯ ЖЕЛЕЗА
(ЩИТОВИДНАЯ ЖЕЛЕЗА
СОБАКИ)**



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



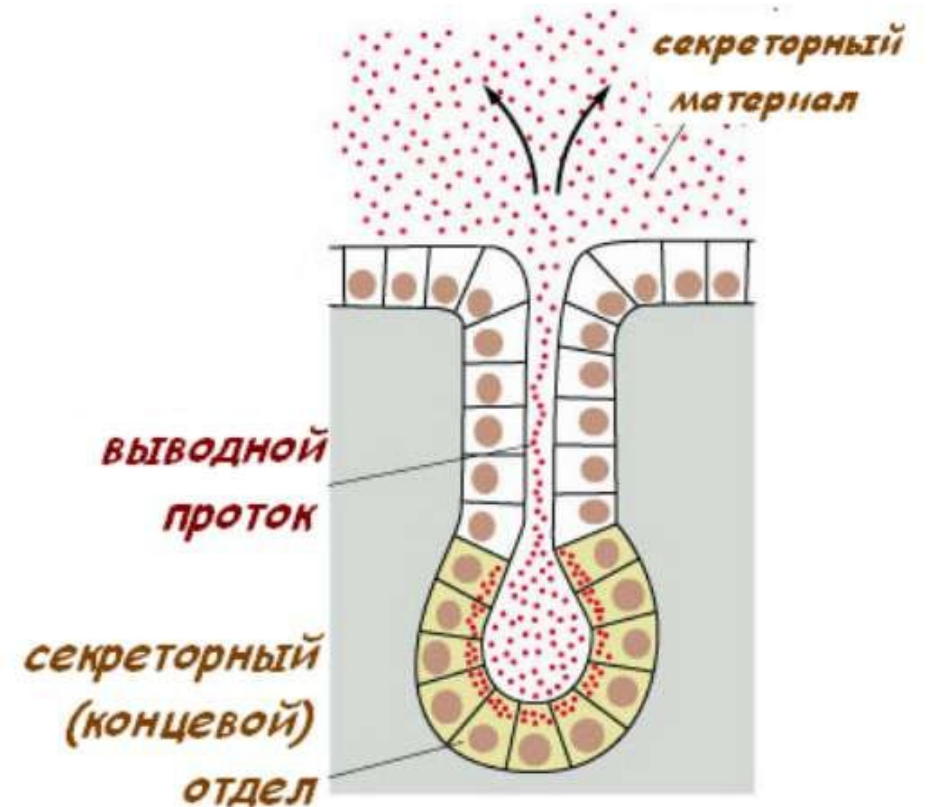
**ОДНОКЛЕТОЧНЫЕ ЖЕЛЕЗЫ
(БОКАЛОВИДНЫЕ КЛЕТКИ)**



**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.



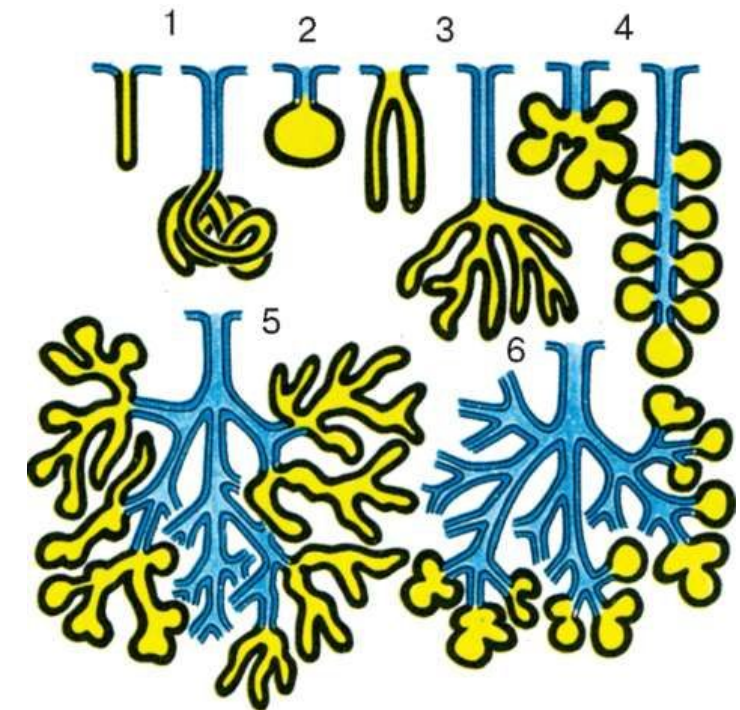


Экзокринные железы чрезвычайно разнообразны, отличаются друг от друга строением, типом секрета, т. е. способом выделения секрета и его составом. Перечисленные признаки положены в основу классификации желез.

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.

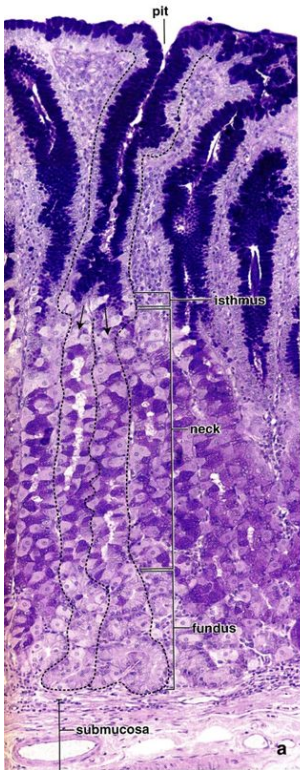
В некоторых железах, производных эктодермального (многослойного) эпителия, помимо секреторных клеток, встречаются эпителиальные клетки, обладающие способностью сокращаться, - миоэпителиальные клетки. Эти клетки, имеющие отростчатую форму, охватывают концевые отделы. В их цитоплазме присутствуют микрофиламенты, 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.

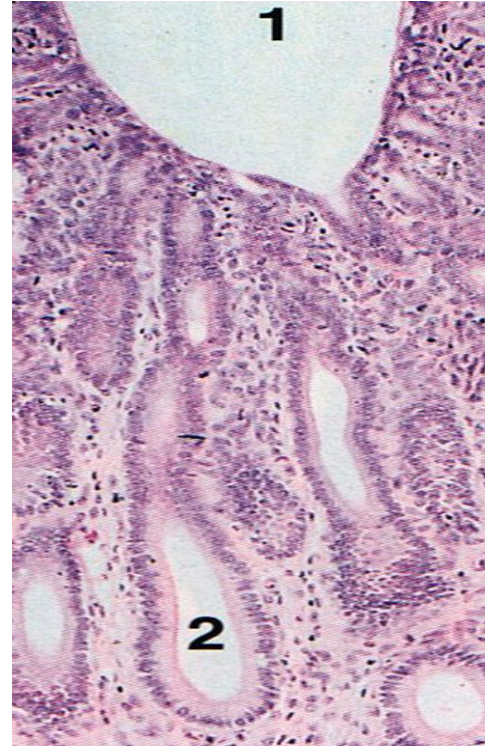
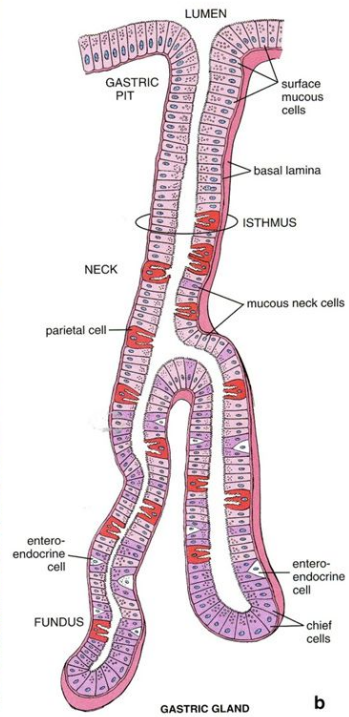


- 1 - простые трубчатые железы с неразветвленными концевыми отделами;
- 2 - простая альвеолярная железа с неразветвленным концевым отделом;
- 3 - простые трубчатые железы с разветвленными концевыми отделами;
- 4 - простые альвеолярные железы с разветвленными концевыми отделами;
- 5 - сложная альвеолярно-трубчатая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

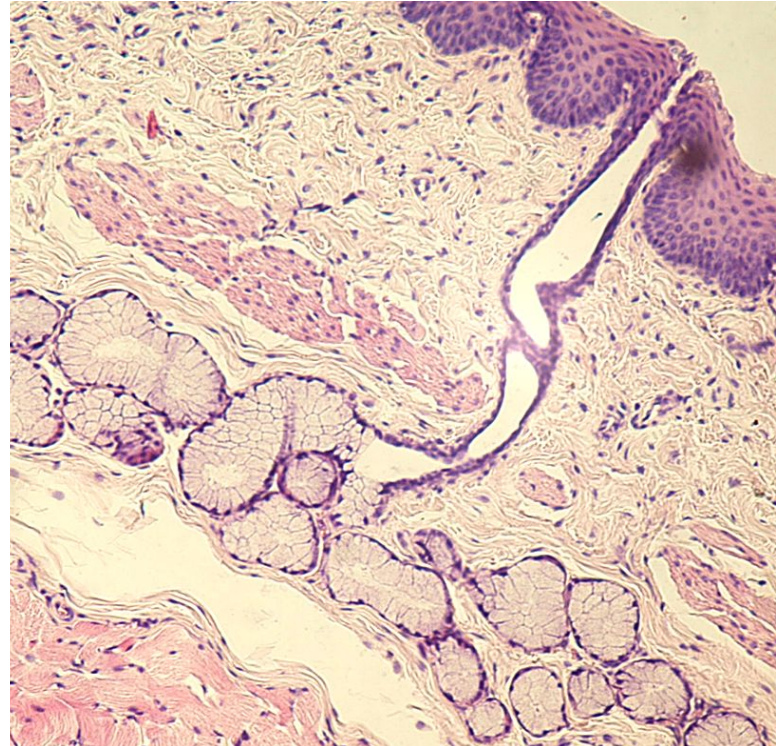
Простые трубчатые железы



Разветвлённые

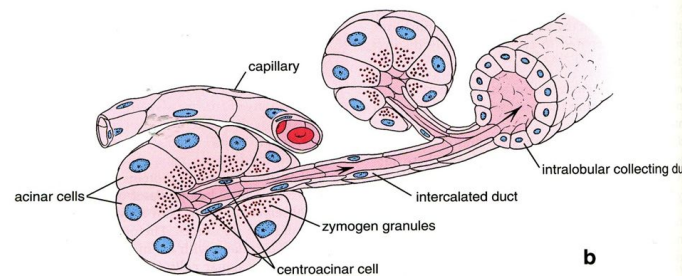
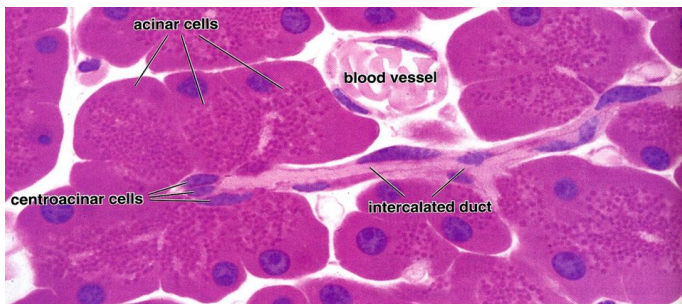


Неразветвленные

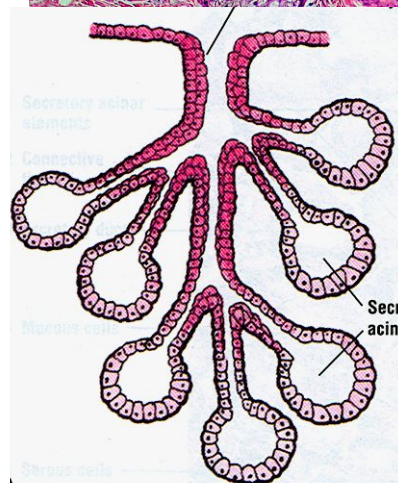
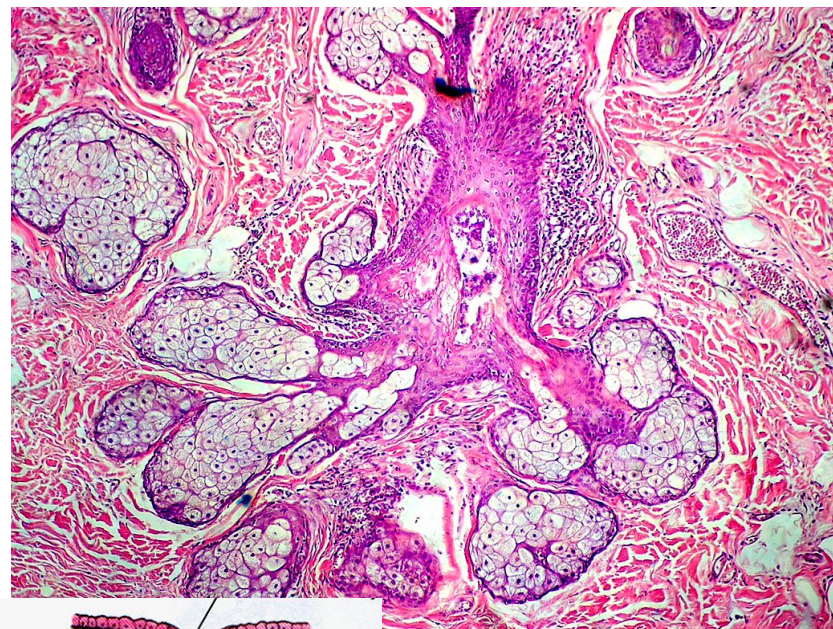


Извитые

Сложная альвеолярная железа



Простая разветвленная альвеолярная железа



Сложная альвеолярно-трубчатая железа

