

# ЭПИТЕЛИАЛЬНЫЕ ТКАНИ ЖЕЛЕЗЫ

**Ткань** - это система клеток и их производных, обладающая общими принципами строения, а иногда и происхождения, и специализированная на выполнении определенных функций.

Ткань - это новый (после клетки) уровень организации живой материи.

Ткани представляют собой не простую сумму клеток и неклеточных структур, а **тканевую систему**, в которой составляющие тканевые компоненты тесно взаимосвязаны и взаимодействуют между собой.

В результате процессов клеточного деления, дифференцировки и специализации из одной клетки - зиготы - возникает **пять основных типов тканей**, различающихся по своему происхождению, строению и функциям:

- эпителий;
- кровь и лимфа;
- соединительные ткани;
- мышечные ткани;
- нервная ткань.

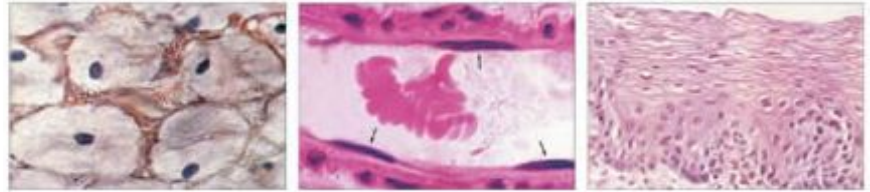
**Эпителиальные ткани** - группа тканей различного происхождения, которые покрывают или выстилают все поверхности тела - **покровные эпителии**, или специализированные на выполнении секреторной функции - **железистые эпителии**, возникающие из покровного эпителия в период эмбрионального развития.

Эпителиальные ткани состоят из клеток, называемых **эпителиоцитами**

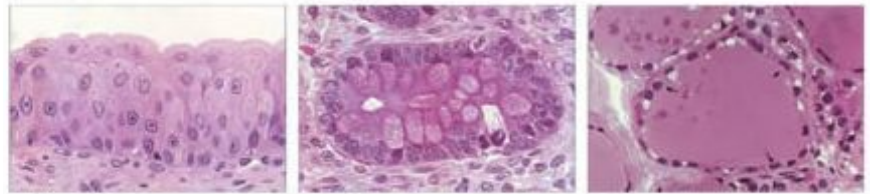
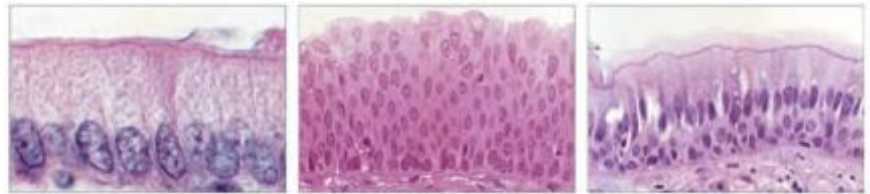
**Покровные эпителии**  
выстилают покровы  
тела и все полостные  
и трубчатые структуры  
организма.

Таким образом, эпителий  
всегда образует  
границу между  
внешней и внутренней  
средой организма или  
различными  
биологическими  
средами.

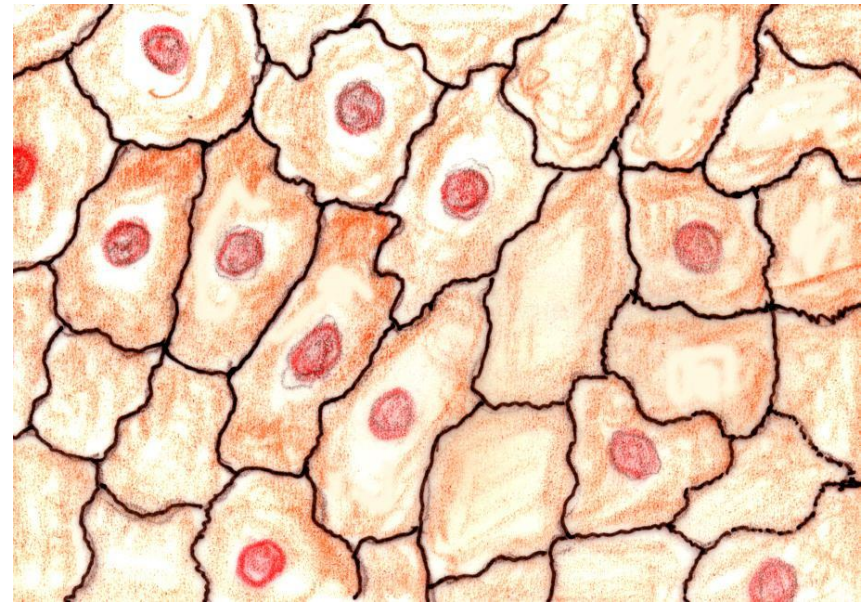
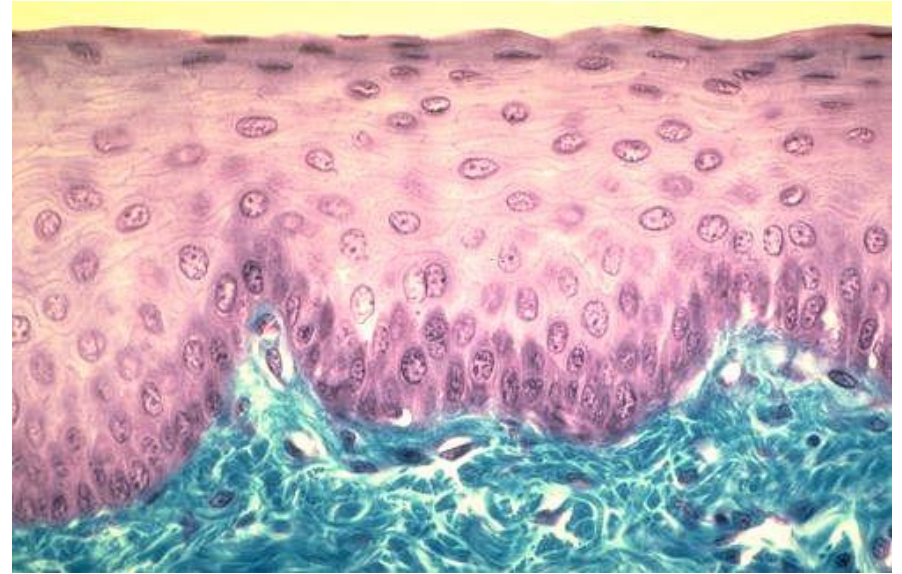
Пограничное положение  
определяет  
особенности строения  
эпителиальных тканей

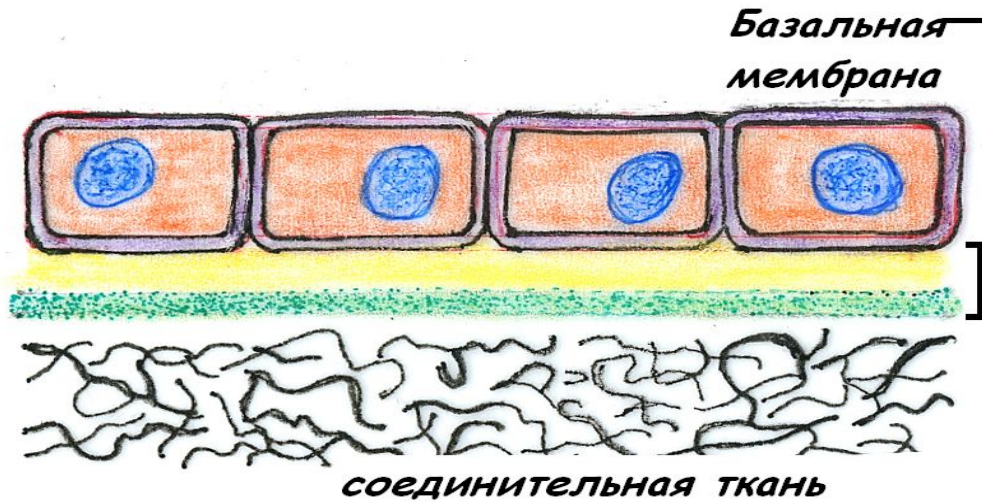


## **ЭПИТЕЛИАЛЬНЫЕ ТКАНИ**



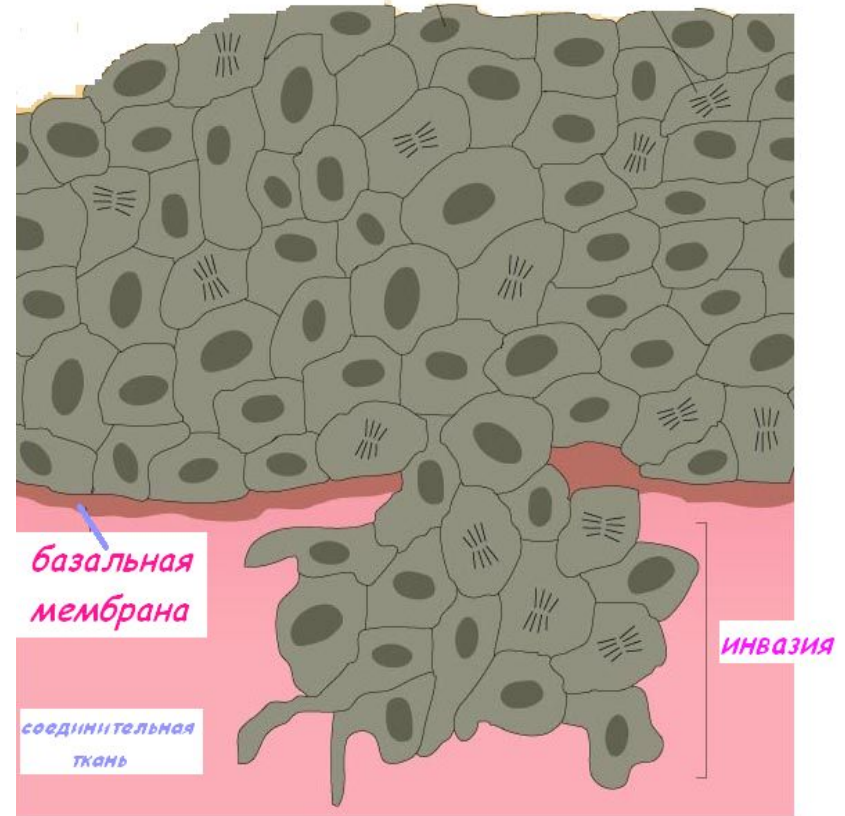
1. Эпителий  
представляет собой  
единый пласт  
клеток с  
минимальными  
межклеточными  
пространствами и  
отсутствием  
межклеточного  
вещества.





2. Эпителий всегда расположен на базальной мембране - тонкой пластинке межклеточного вещества, которая связывает эпителиальную ткань и подлежащую соединительную ткань и образована компонентами, которые вырабатываются этими тканями. Базальная мембрана служит эластической опорой для эпителиального пласта, поддерживает нормальную архитектуру и поляризацию эпителиальной ткани.
- С одной стороны она отделяет эпителий от подлежащей соединительной ткани, с другой - является связующим звеном между этими двумя тканями.

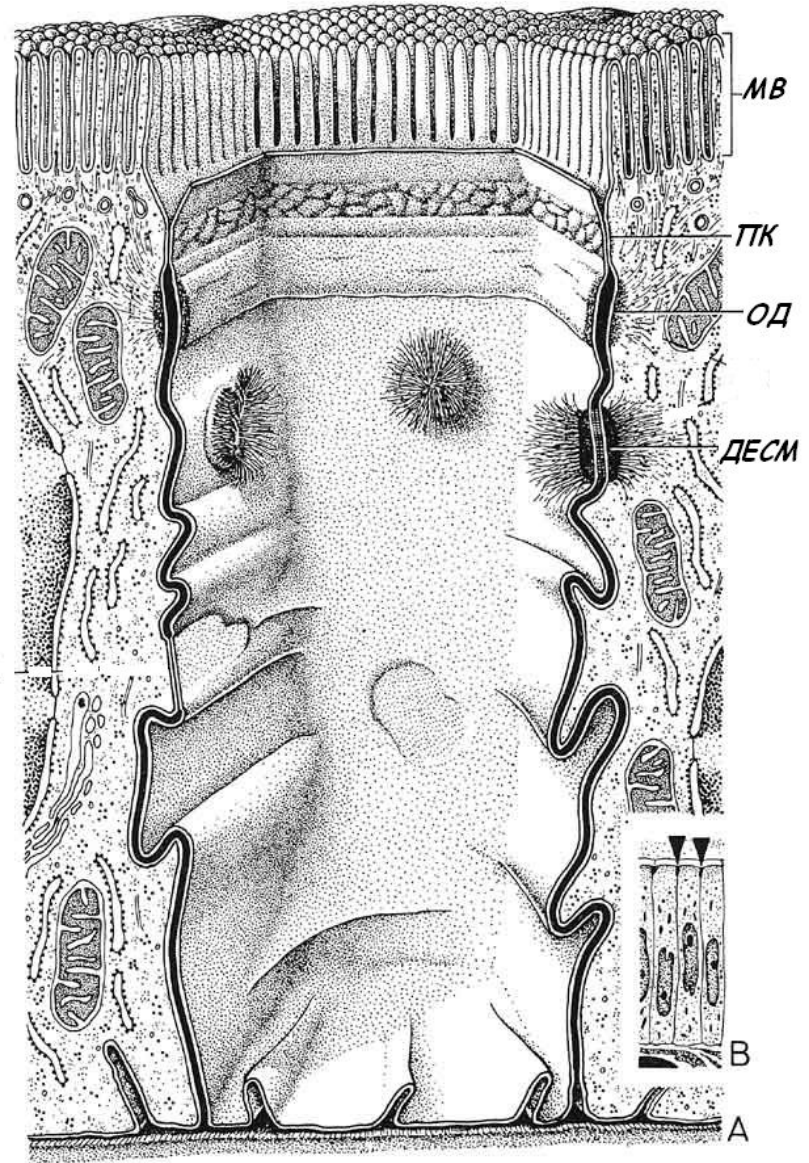
Кроме того, базальная мембрана эпителия является избирательным барьером, играет важную роль для развития и регенерации эпителия. В норме базальная мембрана препятствует росту эпителия вглубь соединительной ткани; при злокачественных опухолях эта функция теряется, и эпителий врастает в соединительную ткань (инвазивный рост).





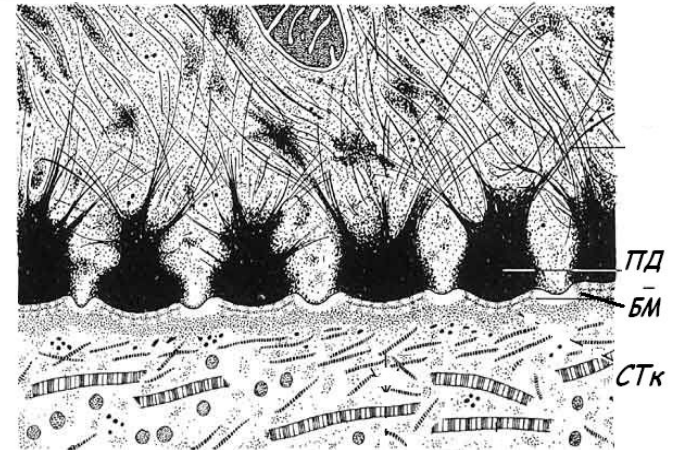
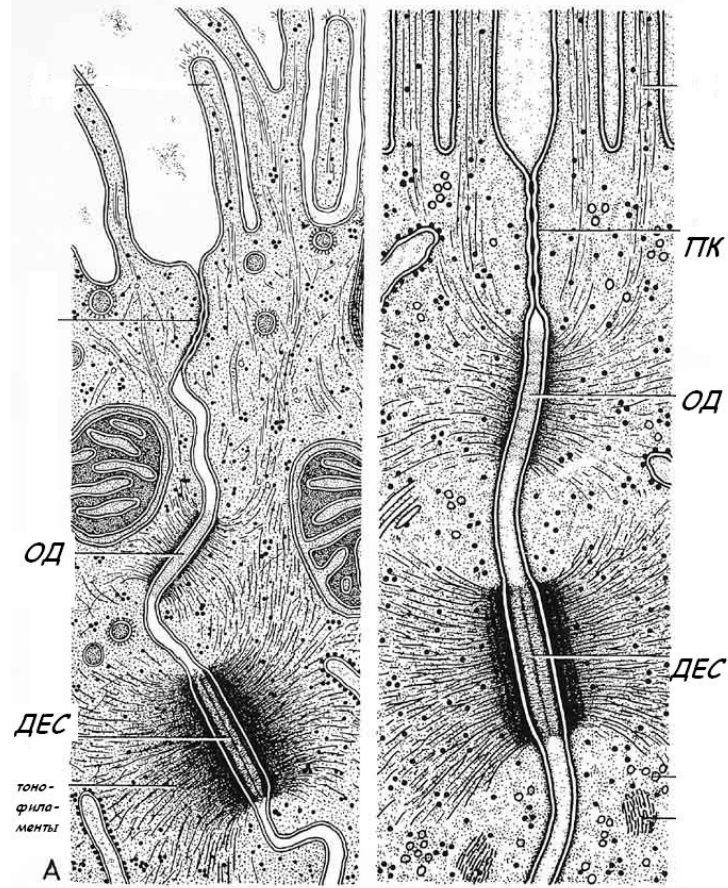
### 3. Клетки эпителиальной ткани прочно соединены между собой адгезивными межклеточными контактами:

- опоясывающие десмосомы - zonula adherens,
  - точечные десмосомы
  - полудесмосомы),
- а также связаны изолирующими (zonula occludens),
- коммуникационными контактами (нексусы) и интердигитациями.

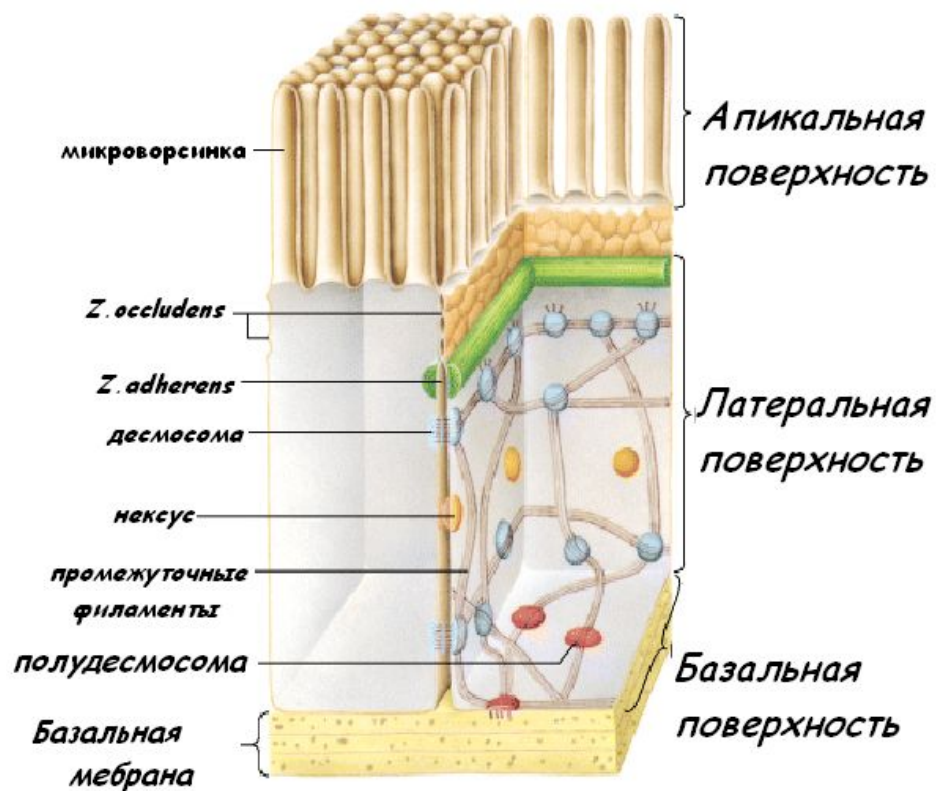


Типичные межклеточные контакты эпителия – **десмосомы**, соединяющие клеточную мембрану с кератиновыми промежуточными филаментами цитоскелета, формируя тем самым непрерывную сеть, которая пронизывает всю ткань и обеспечивает значительную устойчивость ткани к растяжениям.

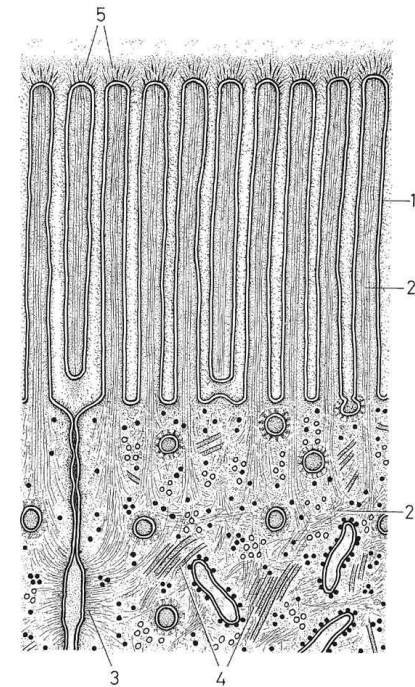
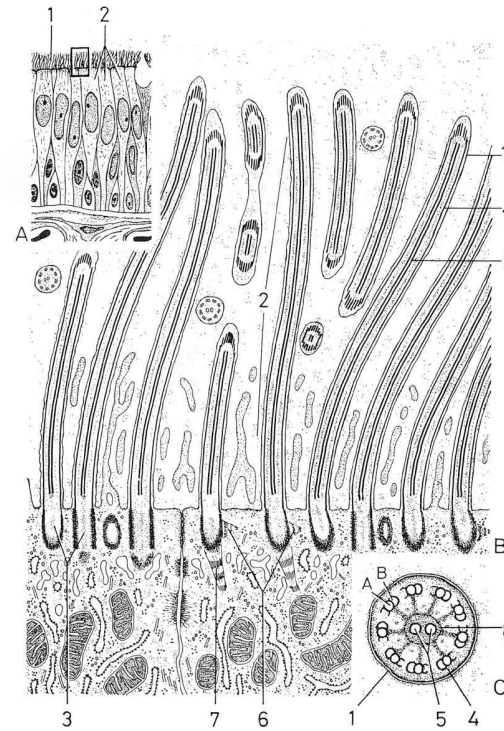
Базальная поверхность эпителиоцитов прикреплена к базальной мембране с помощью **полудесмосом**.



4. Для эпителиальных тканей характерна **полярность**. Особенно хорошо выражена полярность однослойных эпителиев, где она проявляется тем, что апикальная (верхушечная) часть клетки и её базальная часть, лежащая на базальной мембране, отличаются друг от друга и структурно и функционально.

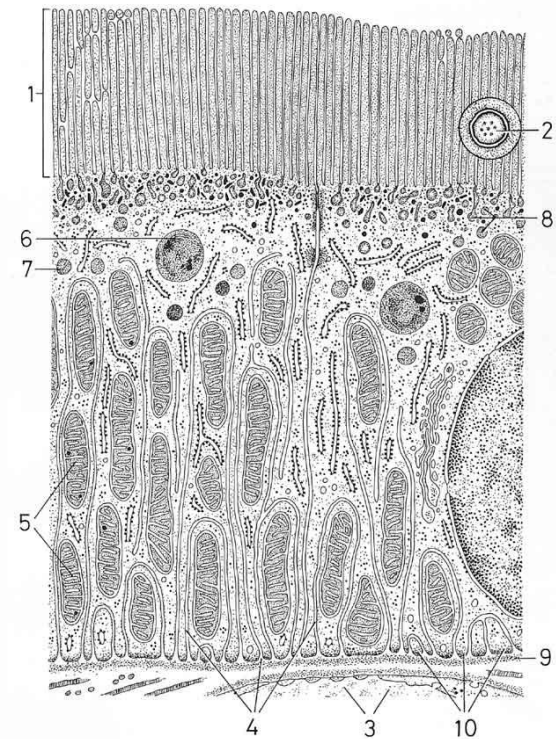


- Апикальная поверхность эпителиоцитов может иметь специальные органеллы - **микроворсинки** и **реснички**.
- Основные функции апикальной поверхности - это всасывание питательных веществ и/или выведение секреторных продуктов.

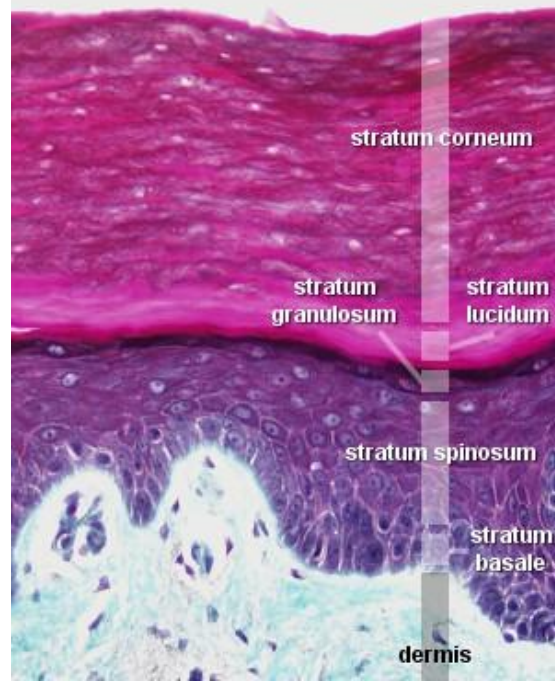


В плазматическую мембрану базальной части эпителиальных клеток встроены транспортные системы для ионов, аминокислот, глюкозы и т. д. Плазмолемма базальной части некоторых эпителиев образует глубокие складки (инвагинации) с лежащими между ними митохондриями - **базальная исчерченность**.

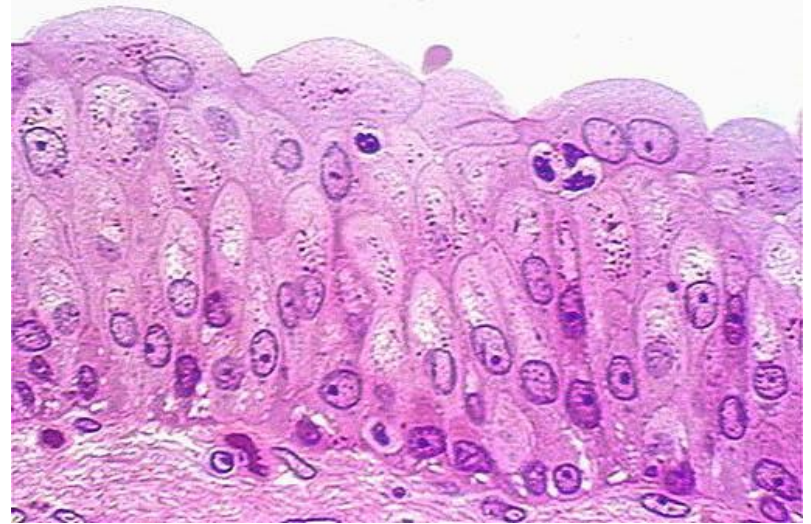
Таким образом, функция базальной части эпителиоцита заключается преимущественно в обмене различными веществами с внутренней средой организма.



Skin, thick trichrome

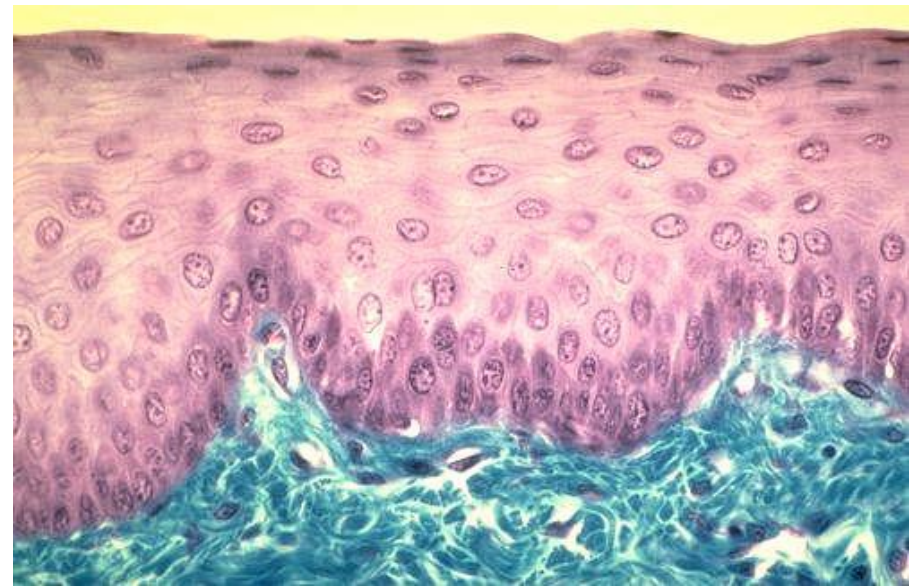
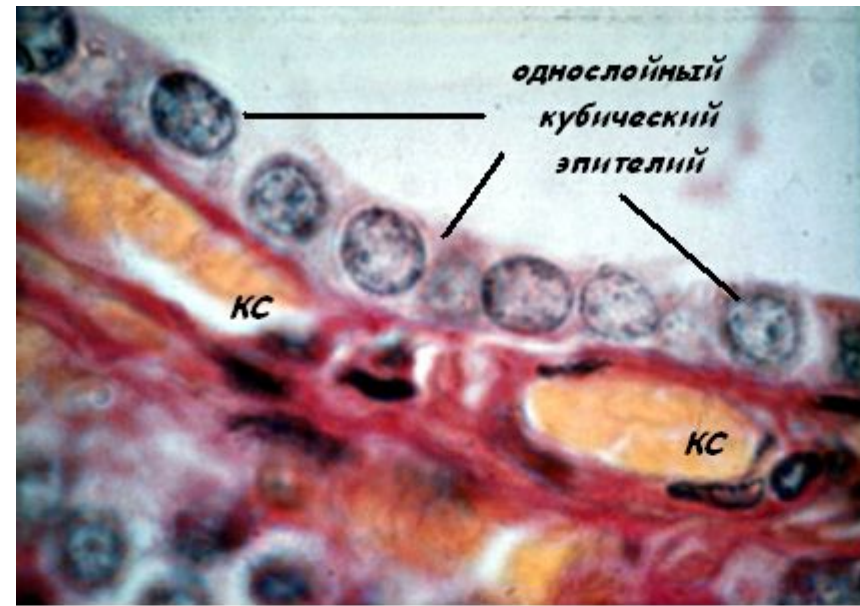


В многослойных эпителиях клетки глубоких (базальных) слоев морфологически и функционально отличаются от клеток, образующих поверхностные слои.

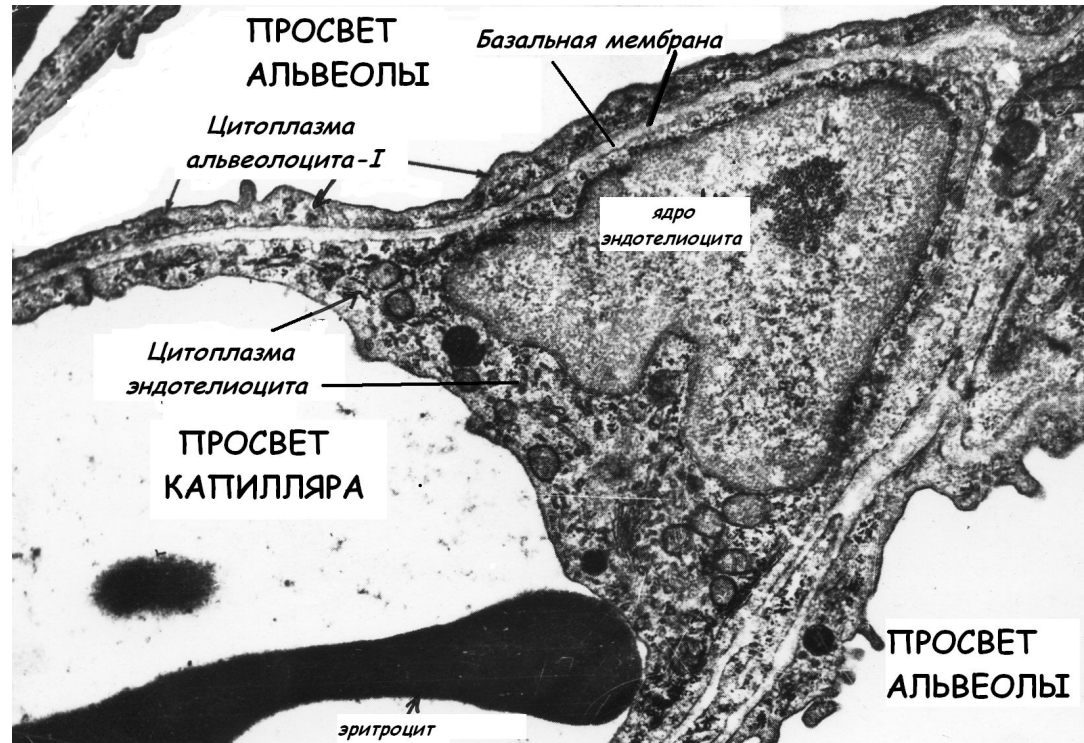


5. Эпителиальные пласты **не содержат кровеносных и лимфатических сосудов.**

Доставка к их клеткам питательных веществ и выведение продуктов метаболизма осуществляется путём диффузии через базальную мембрану, под которой располагается соединительная ткань с обилием сосудов (как например, в коже или слизистых оболочках внутренних органов).



Другой вариант - базальная мембрана эпителия граничит непосредственно с эндотелием кровеносных капилляров (как например, в почках, печени, альвеолах лёгких).

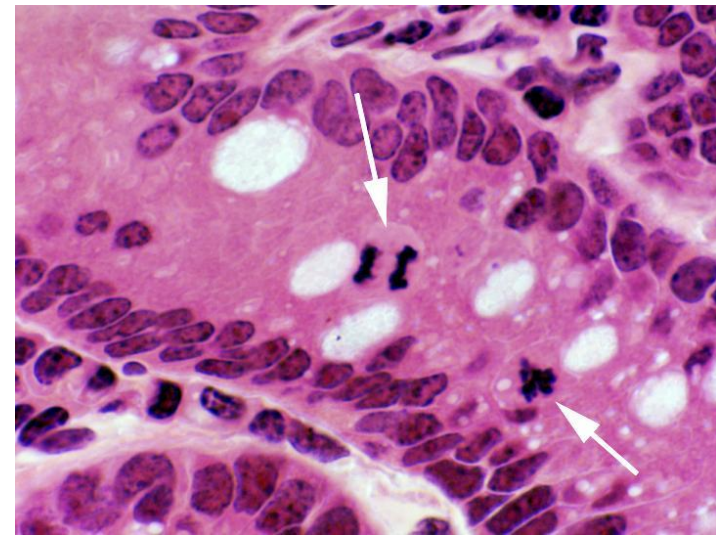
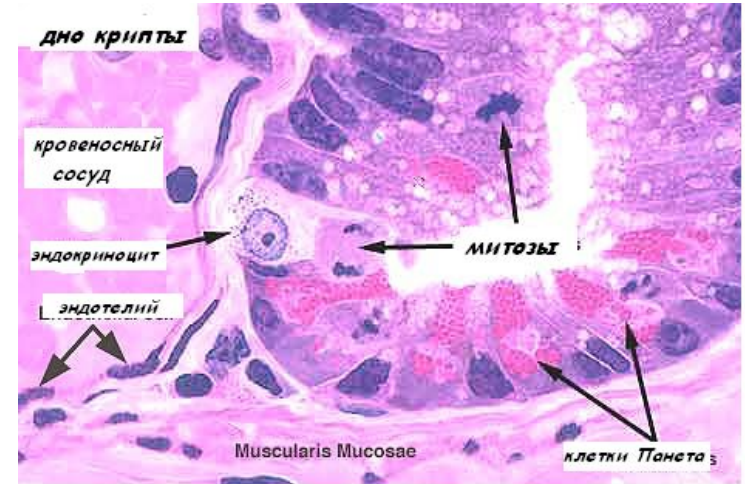




6. Эпителии относятся к тканям с **высоким уровнем обновления**.

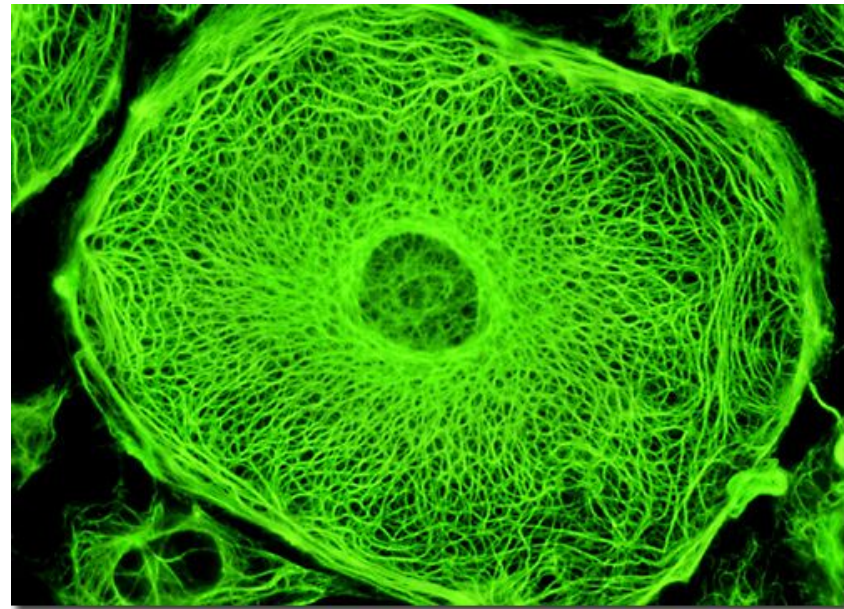
На смену гибнущим клеткам образуются новые. Эпителиям присуща высокая способность как к **физиологической регенерации** (т.е. естественного обновления структуры), так и **репаративной регенерации** (восстановление поврежденных или удаленных участков тканей).

Восстановление эпителия происходит вследствие митотического деления и дифференцировки **стволовых клеток**; в однослойных эпителиях стволовые клетки располагаются в определенных участках или лежат мозаично, в многорядных и многослойных эпителиях к ним относятся базальные клетки



7. В клетках эпителиев специфическими белками промежуточных филаментов являются белки семейства **кератинов**.

- Обратная сторона активной пролиферации эпителиоцитов - высокая частота злокачественных опухолей эпителиального происхождения (рак); по некоторым оценкам у людей старше 45 лет до 90% опухолей - аденокарциномы. Эпителиальную природу опухоли можно установить путем **иммуноцитохимического выявления цитокератинов**.



# **Морфологическая классификация покровных эпителиев**

# 1. Количество слоев клеток

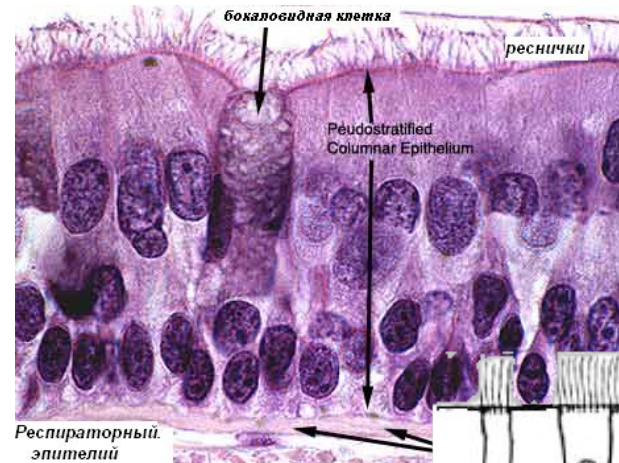
- В **однослойных эпителиях** все клетки лежат на базальной мембране.
- В **многослойных эпителиях** на базальной мембране лежит один слой - базальный, остальные слои расположены выше.



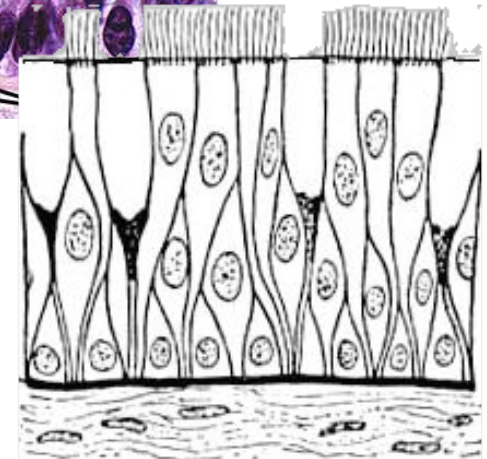
- Среди **однослойных** эпителиев различают
- **однорядные**
  - **многорядные эпителии.**
  - В **однорядных** эпителиях все клетки имеют одинаковую форму, и ядра этих лежат на одном уровне
  - **Многорядные (псевдомногослойные)** эпителии образованы клетками различных типов и разной формы, но **все клетки** своей базальной частью **касаются базальной мембраны**. Из-за разной формы клеток их ядра лежат на разных уровнях, создавая видимость многослойности



Однорядный призматический эпителий



Многорядный призматический эпителий



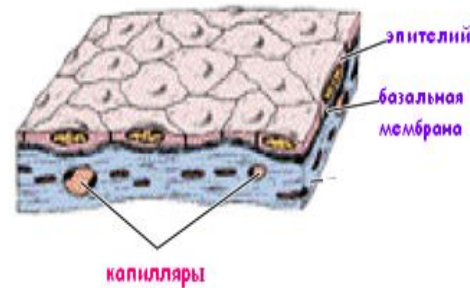
## 2. Форма клеток

В зависимости от соотношения высоты и длины клетки различают плоские клетки (высота меньше ширины), кубические (высота равна ширине) и призматические (столбчатые) клетки (высота превышает ширину).

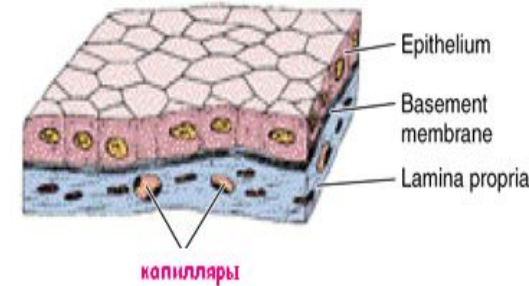
Таким образом,  
ТИПЫ  
ОДНОСЛОЙНЫХ  
ЭПИТЕЛИЕВ:

- плоский
- кубический
- призматический

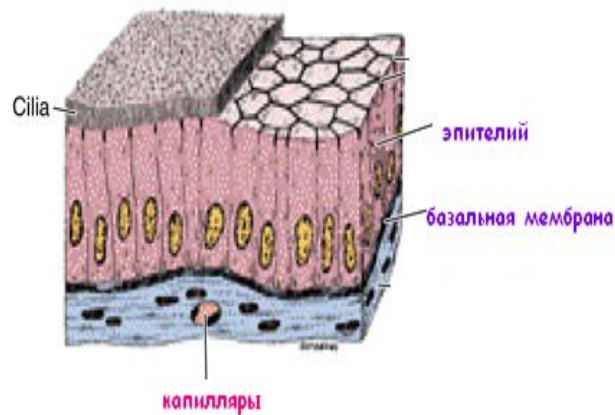
*однослойный плоский эпителий*



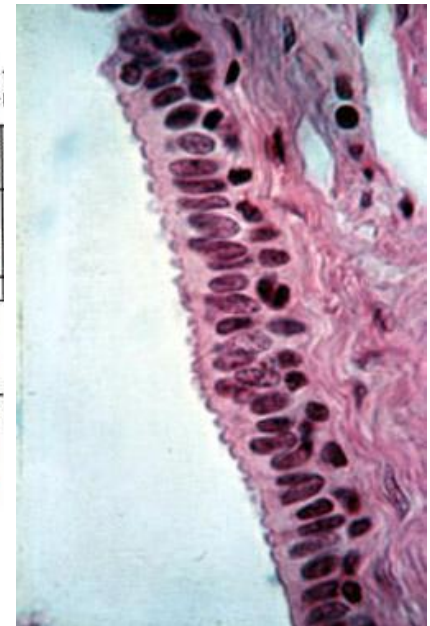
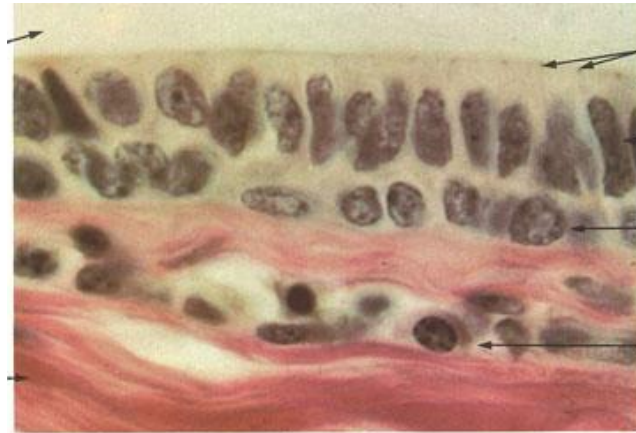
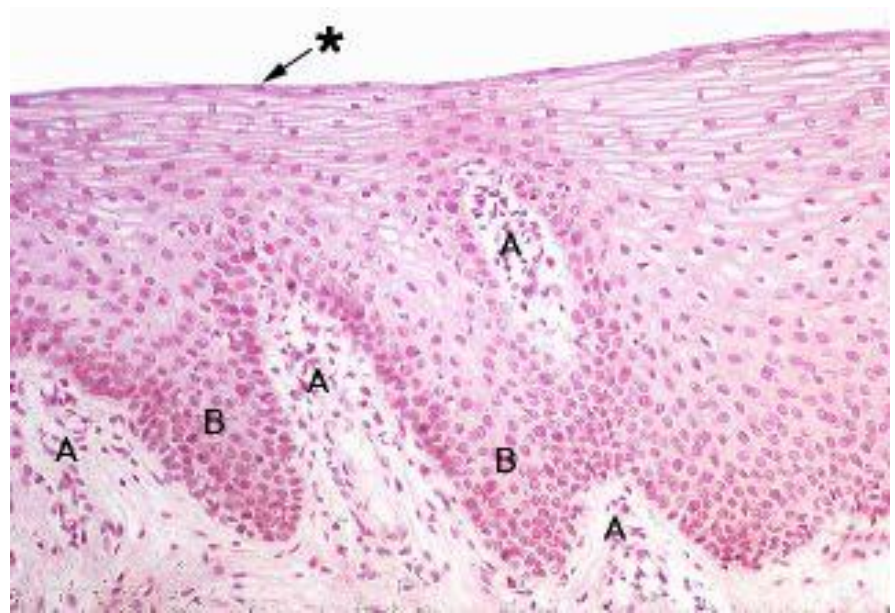
*однослойный кубический эпителий*



*однослойный призматический реснитчатый эпителий*

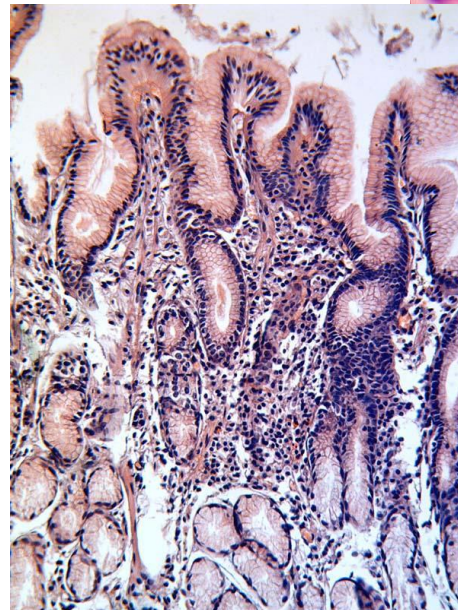
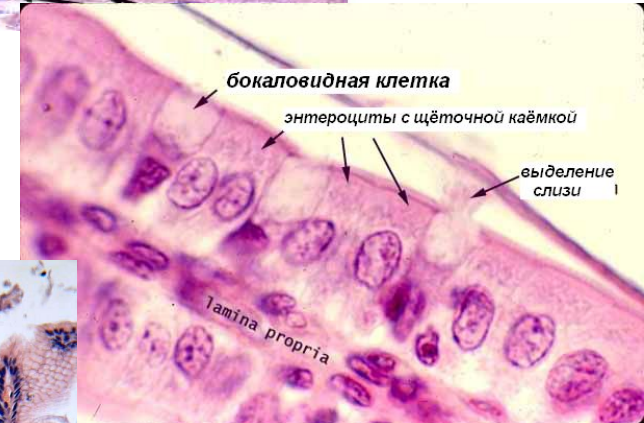
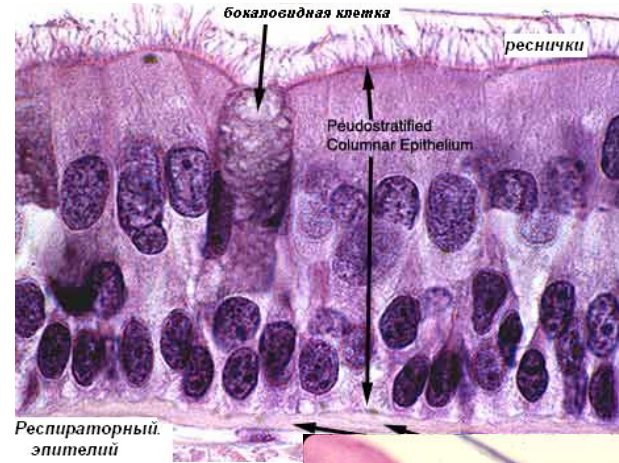


- В многослойных эпителиях учитывается форма поверхностных слоев клеток.
- Большинство многослойных эпителиев - ПЛОСКИЕ



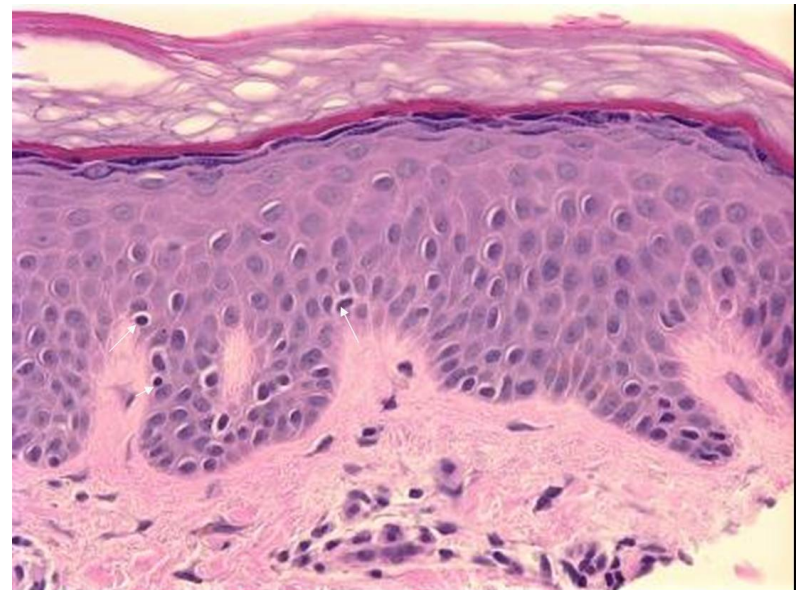
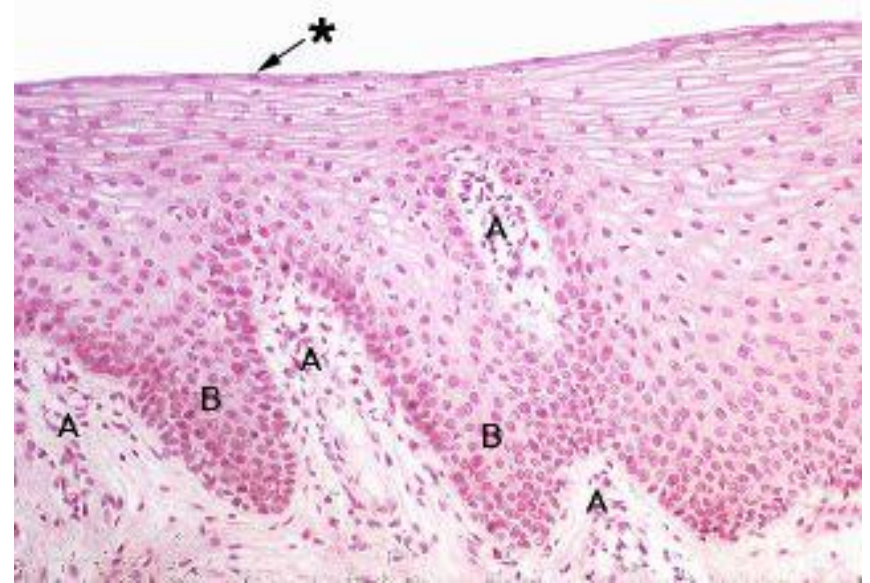
# 3. Специализация клеток

Эпителий, образованный клетками с ресничками на апикальной поверхности, называется **реснитчатым (мерцательным)**. Клетки, специализирующие на адсорбции (эпителий кишечника, и проксимальных канальцев почек), имеют многочисленные микроворсинки на апикальной поверхности, которые совместно с надмембранным слоем - **гликокаликсом** - образуют **щёточную каёмку**. Такой эпителий называется **каёмчатым**. Эпителий, клетки которого выполняют секреторную функцию (например, эпителий желудка), называют **секреторным**.





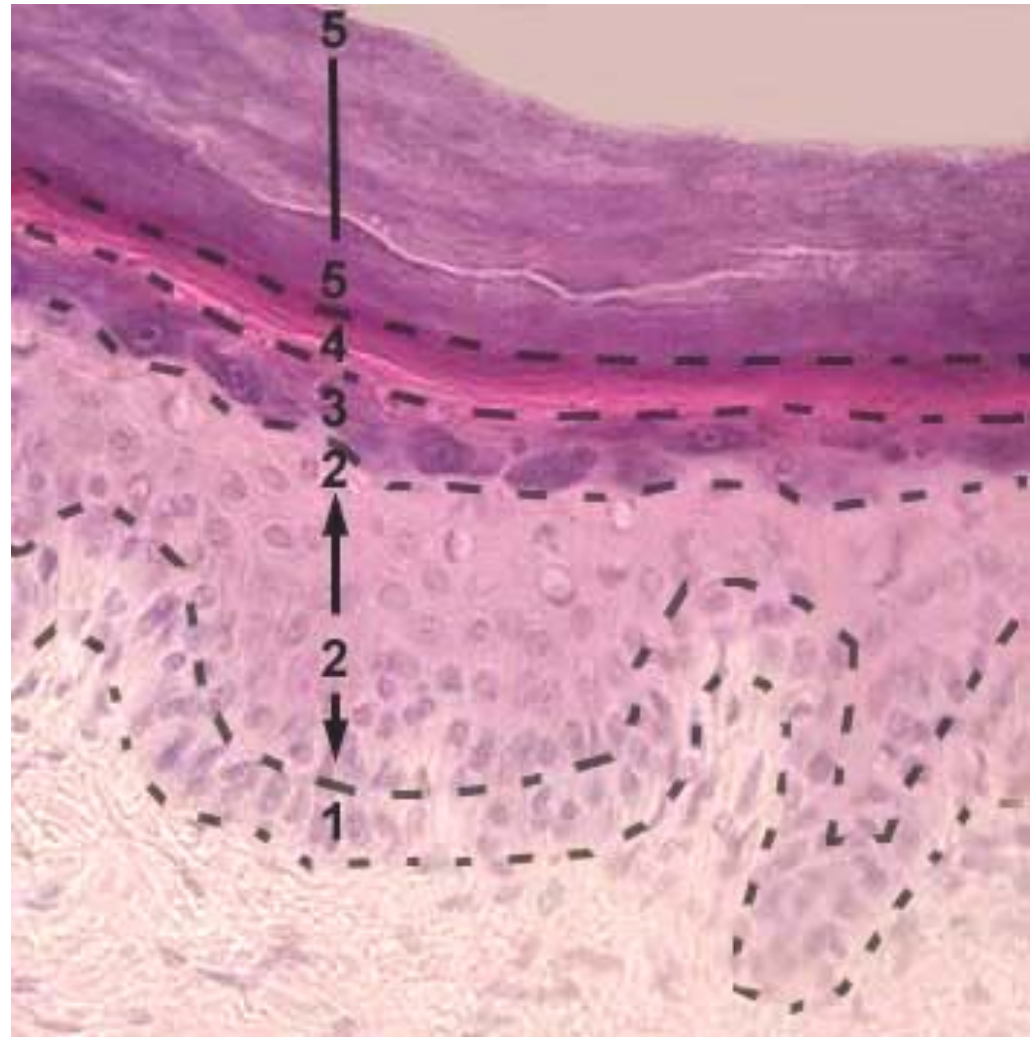
Наиболее  
распространенными  
типами многослойных  
эпителиев являются:  
многослойный  
плоский  
неороговевающий,  
многослойный  
плоский  
ороговевающий и  
переходный эпителий



Многослойный плоский  
неороговевающий  
эпителий характерен для  
влажных поверхностей и  
выстилает полость рта,  
пищевод, млечные синусы,  
роговицу глаза и некоторые  
другие органы. В этом  
эпителии различают три  
слоя клеток: базальный,  
шиповатый и  
поверхностный



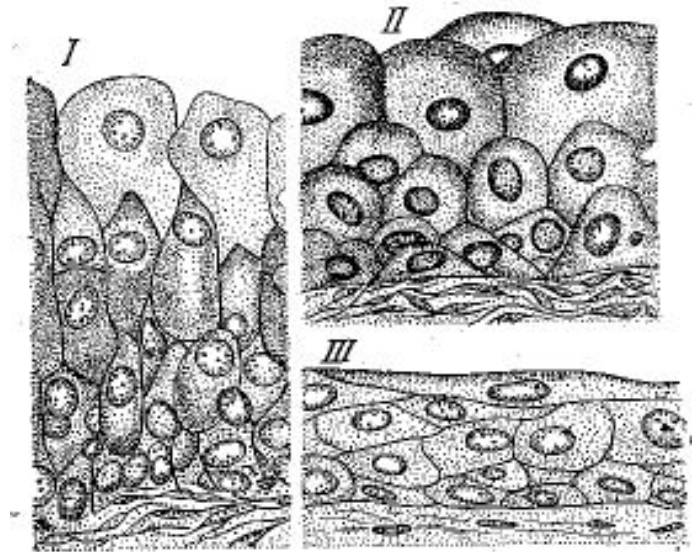
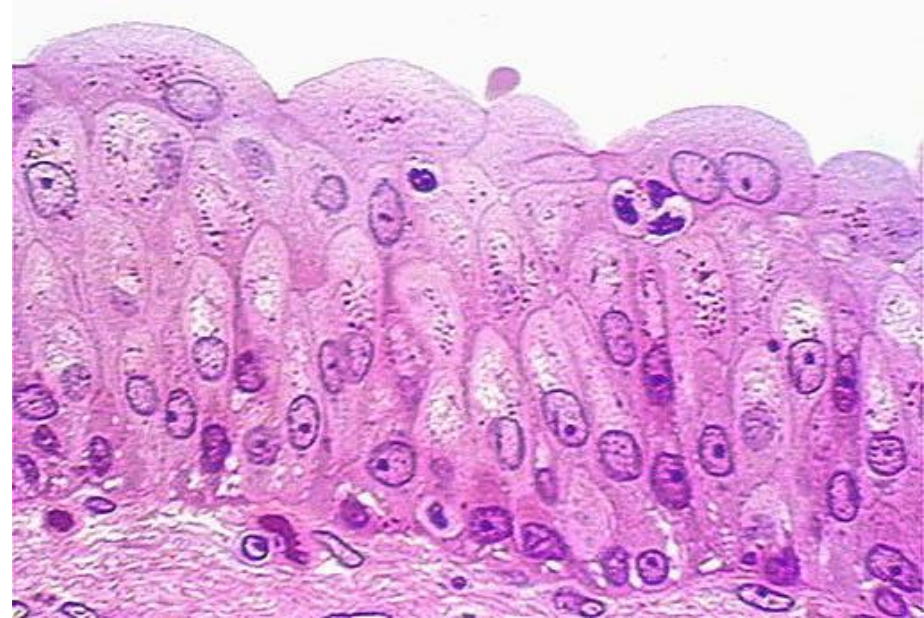
В многослойном плоском ороговевающем эпителии различают базальный, шиповатый, зернистый, блестящий и роговой слои, отражающие разные этапы жизненного цикла клеток - кератиноцитов.



## Переходный эпителий

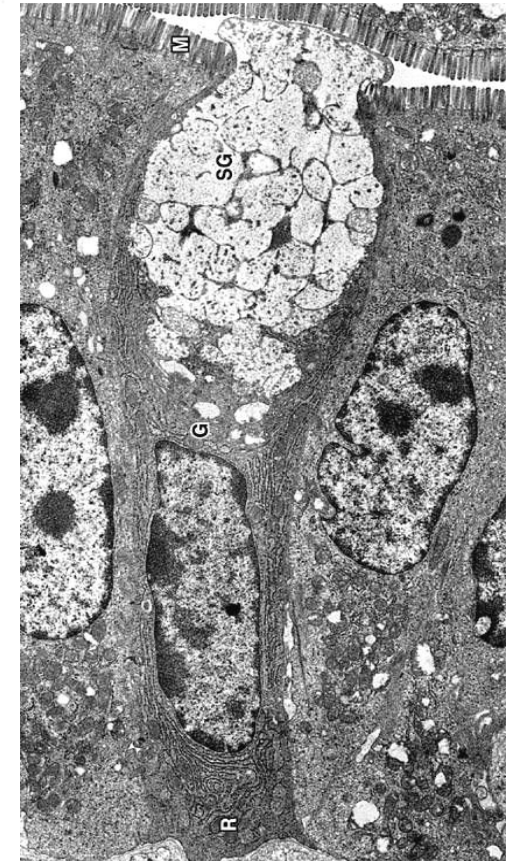
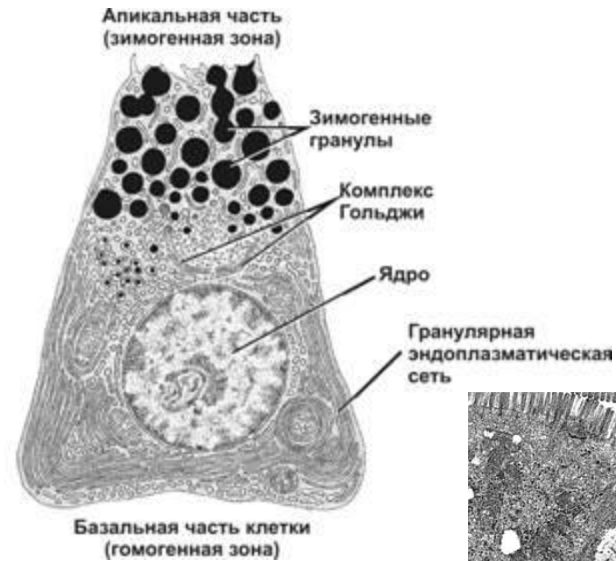
характерен для мочевыводящих путей.

- Строение переходного эпителия зависит от степени наполнения органа мочой, то есть от степени растяжения стенки органа. В переходном эпителии различают базальный, переходный и поверхностный слои.
- При растяжении форма эпителиальных клеток меняется: они вытягиваются в ширину и становятся плоскими. При этом целостность эпителиального пласта не нарушается



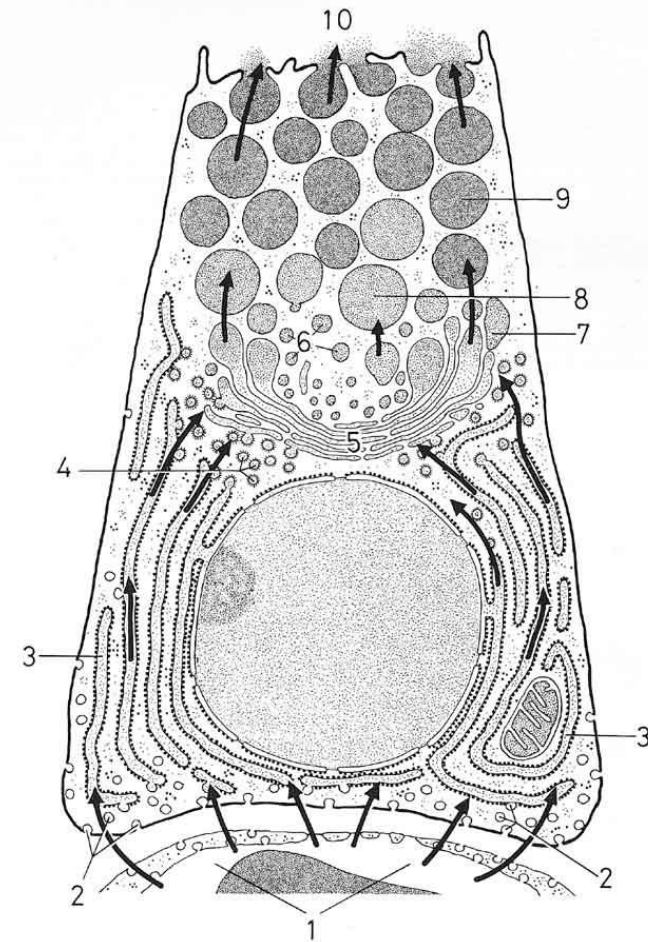
**Железистые эпителиальные ткани** образованы клетками - **гландулоцитами**, высоко специализированными на функции секреции.

**Секреция** включает процессы внутриклеточного биосинтеза и выведения за пределы клетки макромолекул - секретов, обеспечивающих разнообразные специфические функции организма. Химическая природа секреторных продуктов различна. Гландулоциты могут синтезировать, накапливать и выделять **белки** (например, клетки ацинусов поджелудочной железы), **липиды** (надпочечники, сальные железы), комплексы **углеводов и белков** (слюнные железы)



Процесс секреции в железистых клетках протекает циклически и включает четыре фазы:

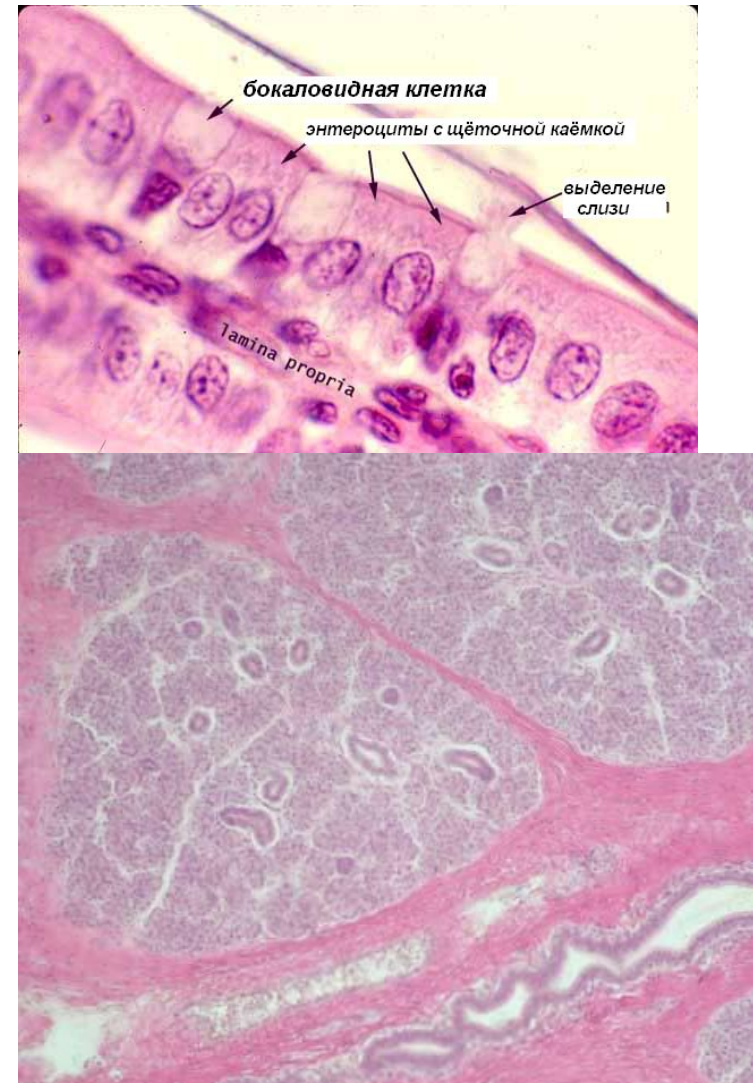
- **фаза поглощения исходных веществ** – субстратов для синтеза секреторного продукта (аминокислоты, моносахара, и др.)
- **фаза синтеза секрета** связана с деятельностью гранулярной эндоплазматической сети и комплекса Гольджи (для белковых секретов), агранулярной эндоплазматической сети и митохондрий с тубуло-везикулярными кристами (для липидов и стероидных веществ).
- **фаза накопления секреторного продукта** обычно проявляется в цитоплазме glanduloцитов нарастанием содержания секреторных гранул.
- **фаза выведения секрета** может осуществляться несколькими механизмами. Фазы секреторного цикла могут в различной степени перекрываться, особенно в условиях **непрерывной** секреции. Для прерывистой секреции характерны более четкая последовательность фаз цикла и наличие **фазы покоя** (восстановления) после выведения порции секрета.



# Классификация желез

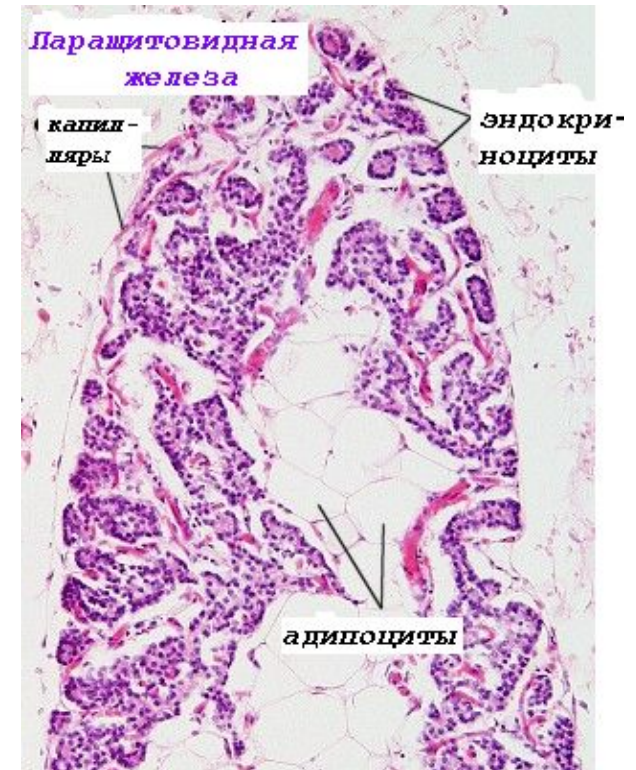
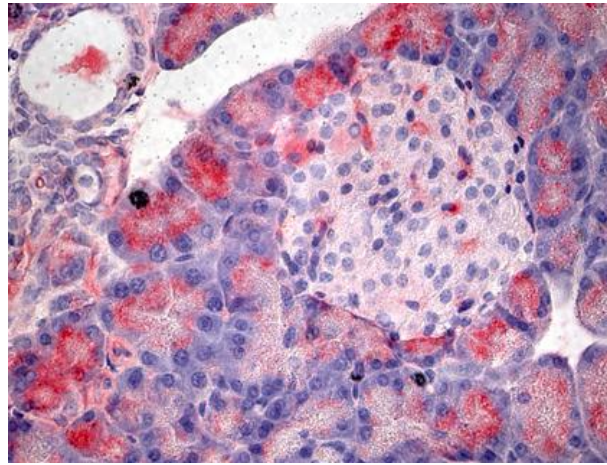
По числу клеток:

- одноклеточные  
(например, бокаловидные клетки, клетки диффузной эндокринной системы)
- многоклеточные  
(большинство желез);



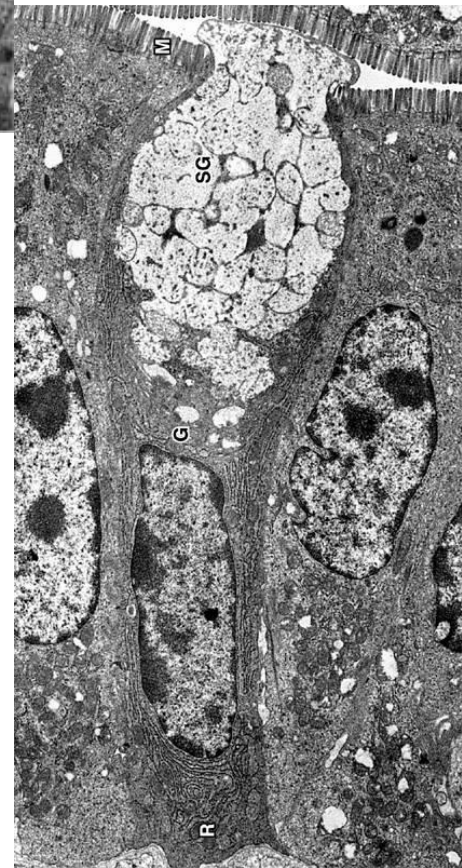
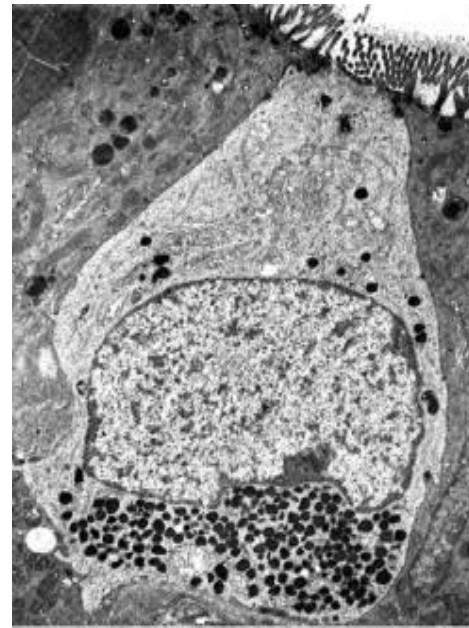
## по уровню организации:

- входящие в состав органов в качестве их компонентов (например, клетки островков Лангерганса в поджелудочной железе, железы слизистых оболочек)
- являющиеся самостоятельными анатомическими органами (печень, щитовидная железа, крупные слюнные железы и др.).





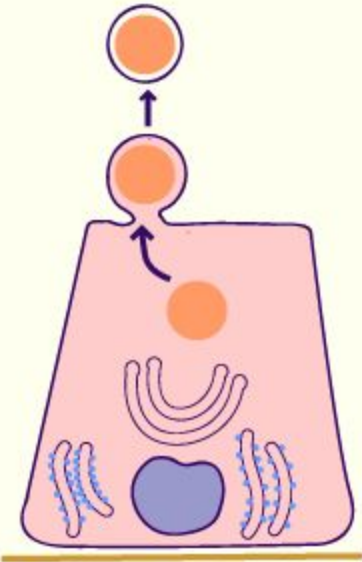
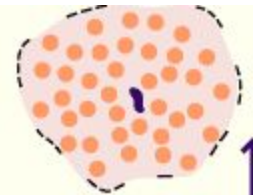
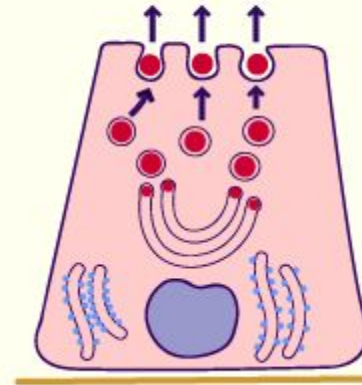
**по направлению  
выведения секрета**  
- на эндокринные,  
выделяющие  
секреторные  
продукты -  
гормоны - в кровь и  
экзокринные,  
выделяющие секрет  
в просвет  
внутренних органов  
или на поверхность  
тела.



## по способу выведения секрета:

- **мерокриновые** (без нарушения структуры клетки, путём экзоцитоза или диффузии),
- **апокриновые** (с отделением в секрет части апикальной цитоплазмы)
- **голокриновые** (с полным разрушением клеток и выделением их фрагментов в секрет).
  - В организме человека большинство желез относится к мерокриновым; апокриновых желез немного (часть потовых и молочных), к голокриновым относятся только сальные железы.

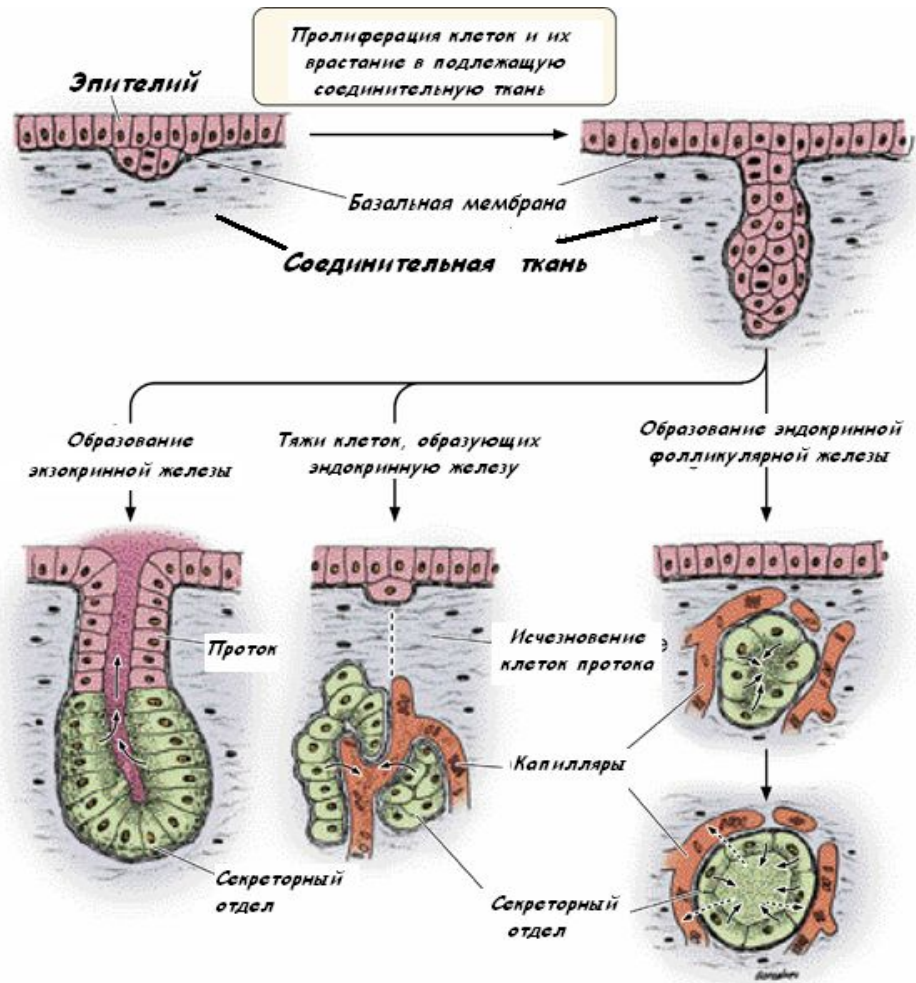
мерокриновая



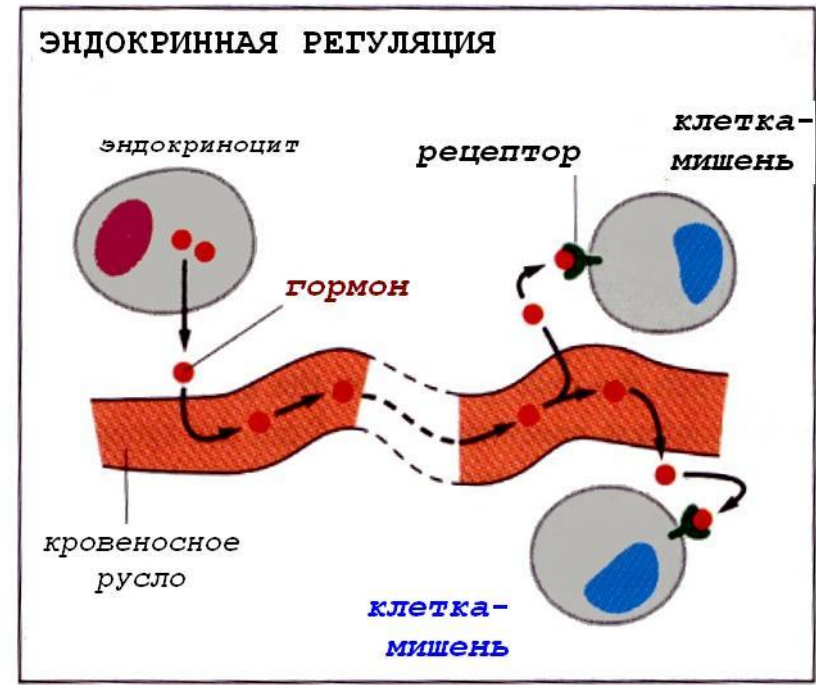
апокриновая

голокриновая

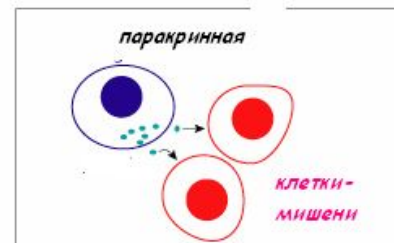
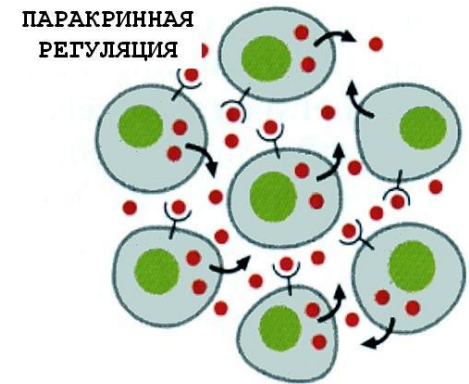
**Развитие эндокринных и экзокринных желез** на начальных этапах осуществляется сходным образом - путём формирования покровным эпителием тяжа, внедряющегося в подлежащую мезенхиму.



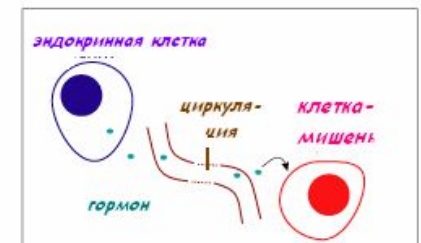
- **Эндокринные железы** (железы внутренней секреции) вырабатывают гормоны, которые выделяют непосредственно в кровь.
- **Гормоны** - вещества с высокой биологической активностью, циркулируют в крови в низких концентрациях и регулируют рост и деятельность клеток различных тканей - **клеток-мишеней**, - обладающих специфическими **рецепторами к гормонам**. Эндокринные железы обладают обильной **сетью кровеносных капилляров** особого строения с повышенной проницаемостью их стенок, а **выводные протоки в эндокринных железах отсутствуют**. Эндокринное воздействие является **дистантным**, опосредованное переносом гормона с кровью.



Вещества, выделяемые клетками диффузной эндокринной системы, обычно действуют на близлежащие клетки иного типа, - это так называемое **паракринное** воздействие, которое в отличие от дистантного эндокринного воздействия является локальным.



ПАРАКРИННАЯ РЕГУЛЯЦИЯ



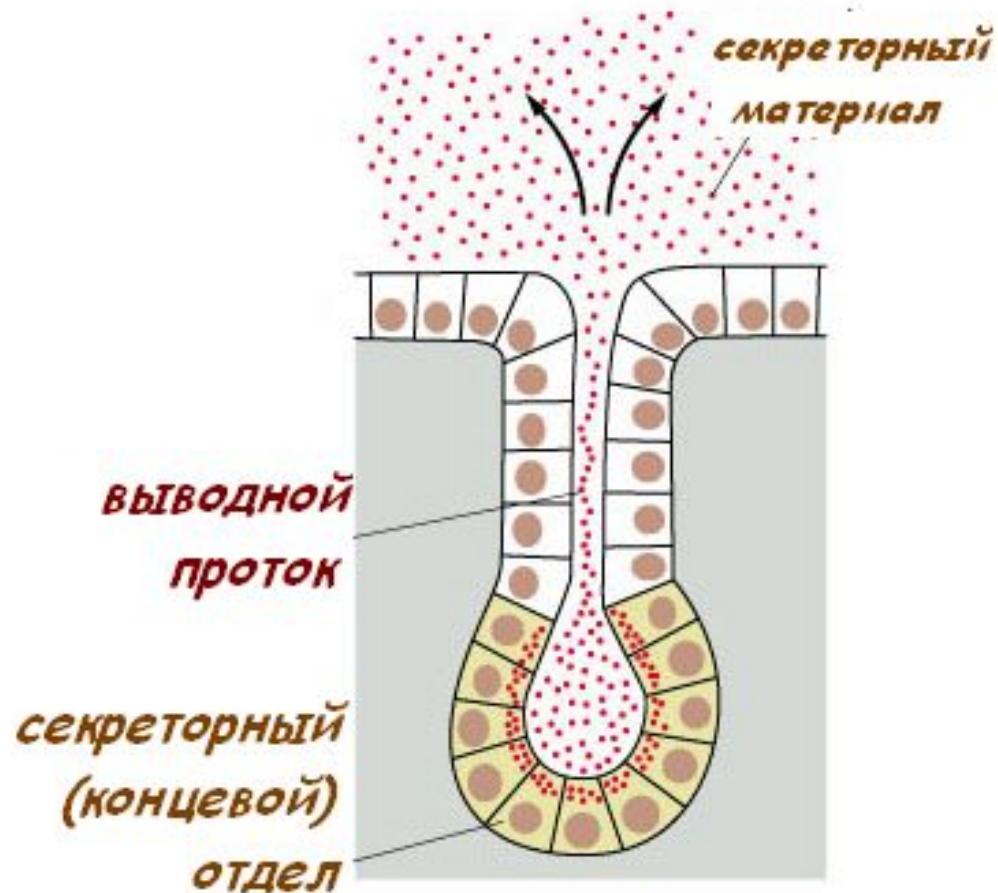
ЭНДОКРИННАЯ РЕГУЛЯЦИЯ

## Экзокринные железы

вырабатывают различные по химической природе и функциональному значению секреты, выделяющиеся в полости органов или на поверхность кожи.

В экзокринных железах выделяют:

- **концевые (секреторные) отделы**
  - **выводные протоки.**
- **Концевые (секреторные) отделы** состоят из железистых клеток, которые продуцируют секрет.
- **Выводные протоки** связывают концевые отделы с покровными эпителиями и обеспечивают выделение секреторного продукта.



**Морфологическая классификация экзокринных желез** основана на структурных признаках их концевых отделов и выводных протоков.

Железы подразделяются:

- по форме концевых отделов – на трубчатые, альвеолярные (сферические) и альвеолярно-трубчатые;
- по ветвлению концевых отделов – на неразветвленные и разветвленные.
- по ветвлению выводных протоков – на простые – с неразветвленным протоком и сложные – с разветвленными протоками

