

**Волгоградский государственный медицинский  
университет**

**Кафедра гистологии, эмбриологии, цитологии**

# **Эпителиальные ткани**

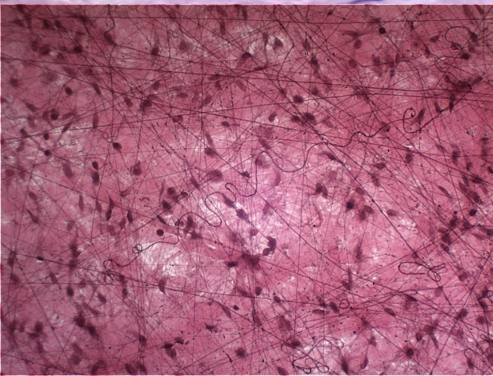
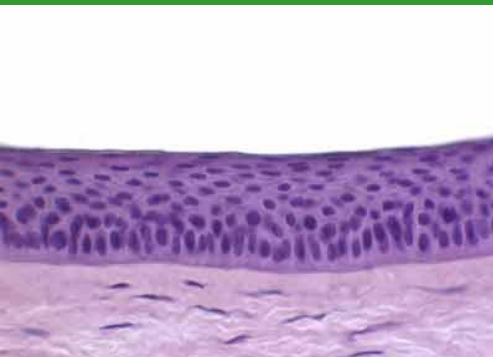
**лекция для студентов I курса  
медико-биологического факультета**

**Старший преподаватель Ю.А. Глухова**

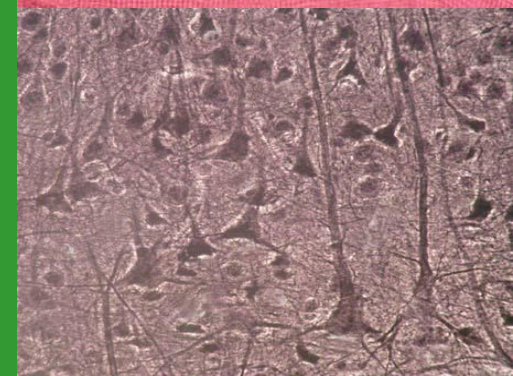
**Волгоград, 2015**

# Тканевой уровень организации

- Ткань – интеграция различно дифференцированных клеток и межклеточного вещества, специализирующаяся на выполнение определенных функций
- Выделяют 4 вида ткани:



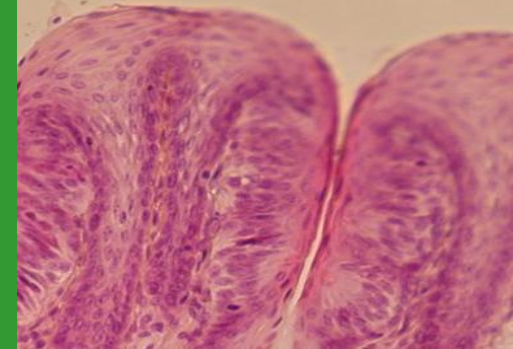
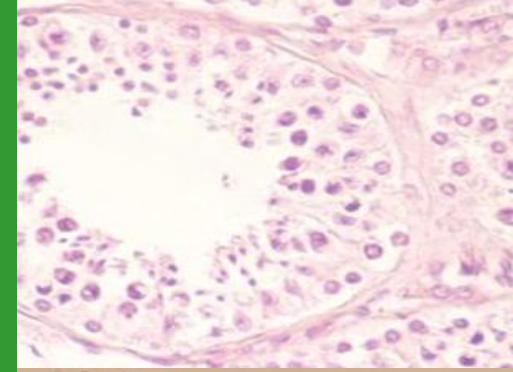
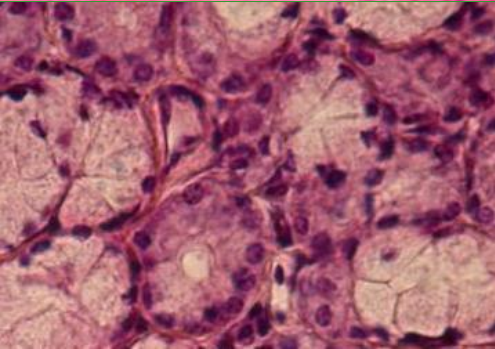
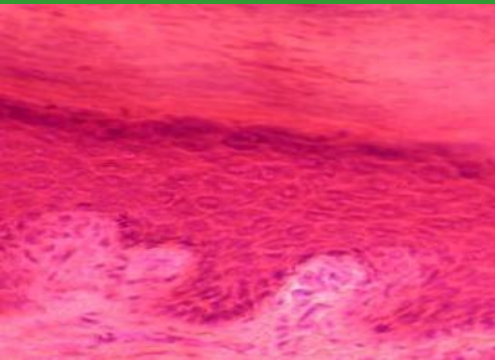
- эпителиальная
- соединительная
  - мышечная
  - нервная



# Эпителиальная ткань

- состоит из пластов клеток, покрывающих поверхность тела, выстилающих полости и просветы полых органов, образующих железы и выстилающих их протоки
- Выделяют 4 вида:

- покровный
- железистый
- герминативный
- сенсорный



# Морфофункциональная характеристика эпителиев

- 1. Межклеточное вещество – практически отсутствует
- 2. Происхождение – из эктодермы, мезодермы и энтодермы
- 3. Базальная мембрана – эпителий отделен от подлежащей соединительной ткани базальной мембраной, состоящей из коллагена IV типа и гликопротеинов
  - 4. Питание – эпителий не содержит кровеносных сосудов, питательные вещества проходят в него диффузно через базальную мембрану из подлежащей ткани

# Морфофункциональная характеристика эпителиев

- 5. Разнообразие – эпителий может быть однослойным и многослойным, специализируясь на всасывании, секреции, защите
- 6. Полярность эпителиоцитов – выделяют 4 домена клетки: базальный, апикальный, два латеральных
- в базальном домене – часто располагается ядро
- в апикальном домене – секреторные гранулы, микроворсинки, реснички
- в латеральных доменах – хорошо развитые межклеточные контакты

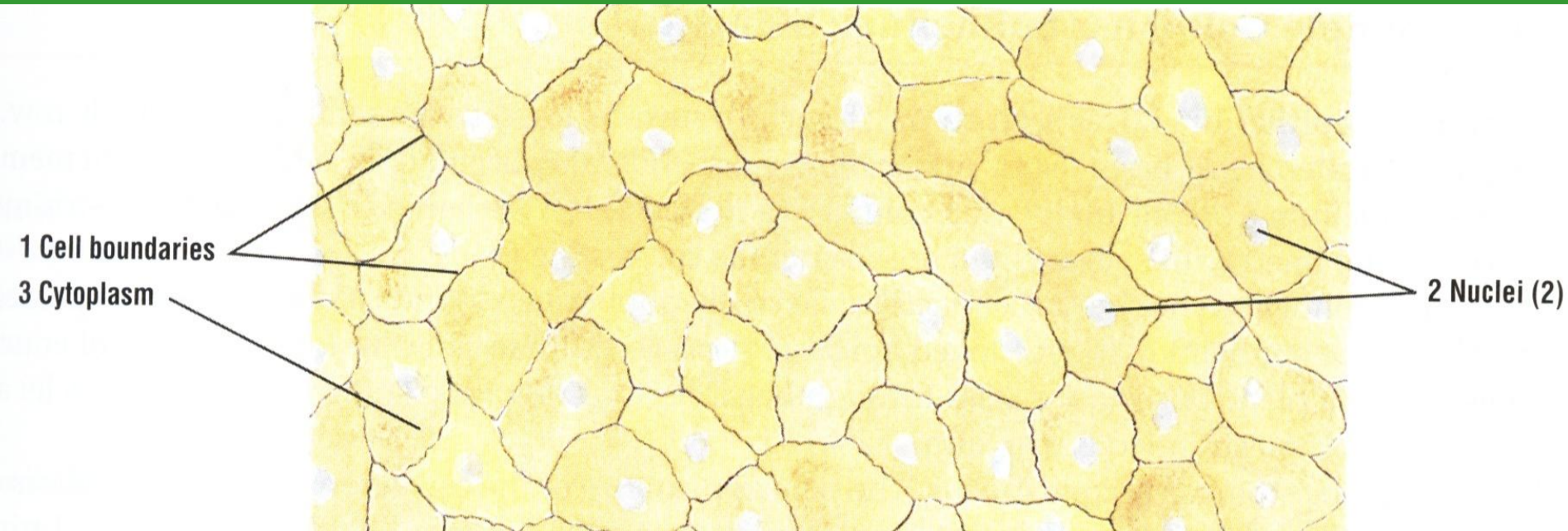
# Морфофункциональная характеристика эпителиев

- 7. Метаплазия – при изменении условий окружающей среды эпителии подвергаются метаплазии, т.е. переходят из одного типа в другой (однослойный – в многослойный)
- 8. Регенерация – регенераторный потенциал эпителиальных тканей очень высок



# Межклеточное вещество

- практически отсутствует
- клетки плотно упакованы
- клетки соединены специализированными межклеточными соединениями
- межклеточное пространство может быть не более 25 нм



# Происхождение эпителиев

## Эктодерма:

- эпителий слизистой ротовой полости
- эпителий слизистой носовой полости
- эпителий роговицы
- эпидермис кожи
- ногти
- волосы
- эпителий анального канала
- железы кожи (потовые, сальные)
- молочные железы
- слюнные железы
- аденогипофиз



# Происхождение эпителиев

## Мезодерма:

- эпителий канальцев почки
- эпителий семявыносящих путей
- эндотелий сосудов
- мезотелий полостей тела
- эпителий мочеточника
- гонады
- кора надпочечников

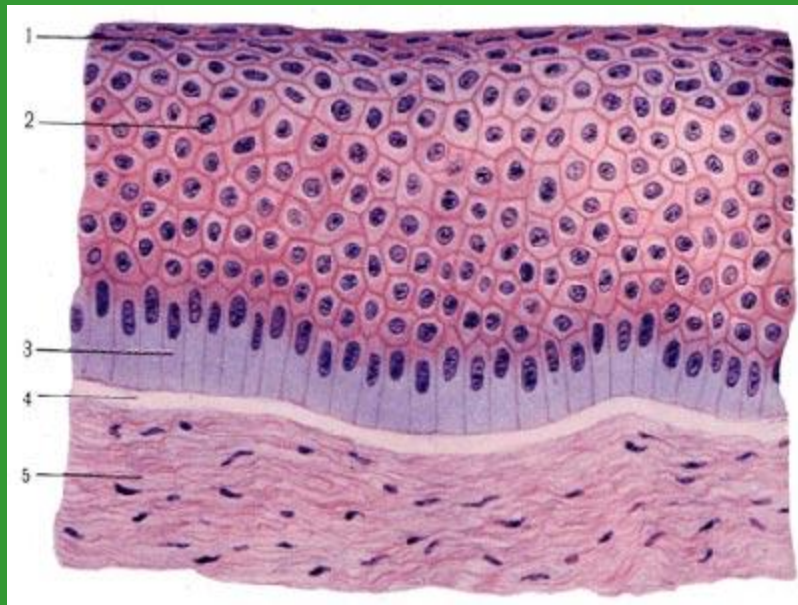
# Происхождение эпителиев

## Энтодерма:

- печень
- поджелудочная железа
- эпителий дыхательный путей (гортань, трахея, легкие)
- эпителий пищеварительного тракта (включая глотку)
- эпителий евстахиевой трубы
- эпителий мочевого пузыря
- эпителий уретры
- эпителиальное покрытие задней трети языка
- тимус
- щитовидная и паращитовидные железы
- железы пищевода, желудка, тонкой и толстой кишок

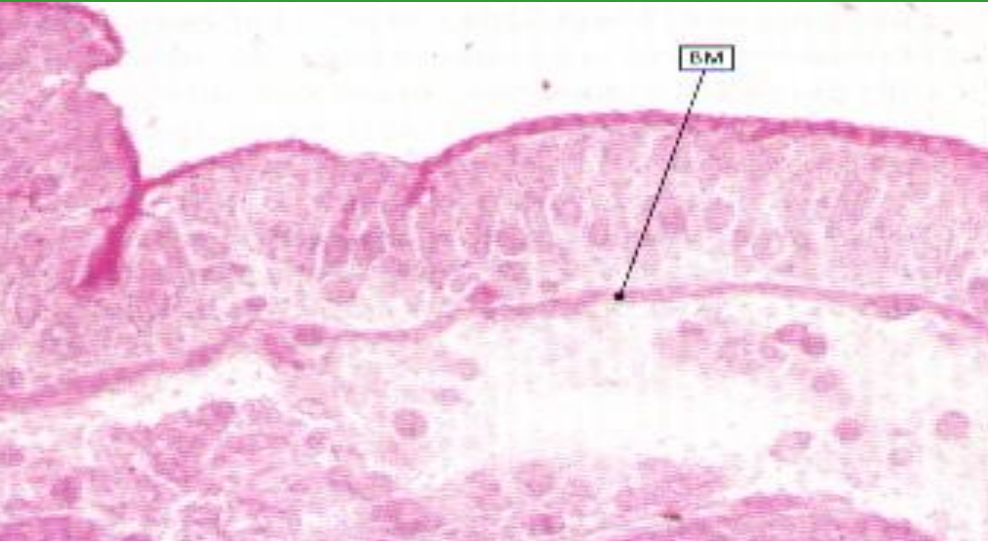
# Базальная мембрана

- соединяет эпителий с подлежащими тканями
- обуславливает полярность эпителиоцитов:
  - базальный полюс соединен с БМ
  - апикальный – свободен
- синтезируется эпителиоцитами



# Базальная мембрана

- состоит из коллагена IV типа и гликопротеинов: фибронектина и ламинина
- не видна в световой микроскоп
- при окраске ШИК-реакцией она выглядит пурпурной из-за большого содержания в ней гликопротеинов



# Базальная мембрана (ЭМ)

## 1) светлая пластинка (lamina lucida)

- толщина 30-50 нм
- прилежит к плазмолемме базальной поверхности эпителиоцитов
- от полудесмосом эпителиоцитов в пластинку направляются тонкие якорные филаменты
- содержит:
  - гликопротеины (в том числе сульфатированный гликопротеин ламинин)
  - антиген пузырьчатки (способствует прикреплению базальной части эпителиоцитов)
  - протеогликаны (гепарансульфат)

# Базальная мембрана (ЭМ)

## 2) плотная пластинка (lamina densa)

- толщина 50-60 нм
- состоит из гранулярного и фибриллярного материала
- в эту пластинку вплетаются якорные фибриллы, имеющие вид петель (образованы коллагеном VII типа), в которые продеты коллагеновые фибриллы подлежащей соединительной ткани
- содержит:
  - коллаген IV типа
  - энтактин
  - гепарансульфат
  - коллаген V типа
  - адгезивный гликопротеин фибронектин

# Базальная мембрана (ЭМ)

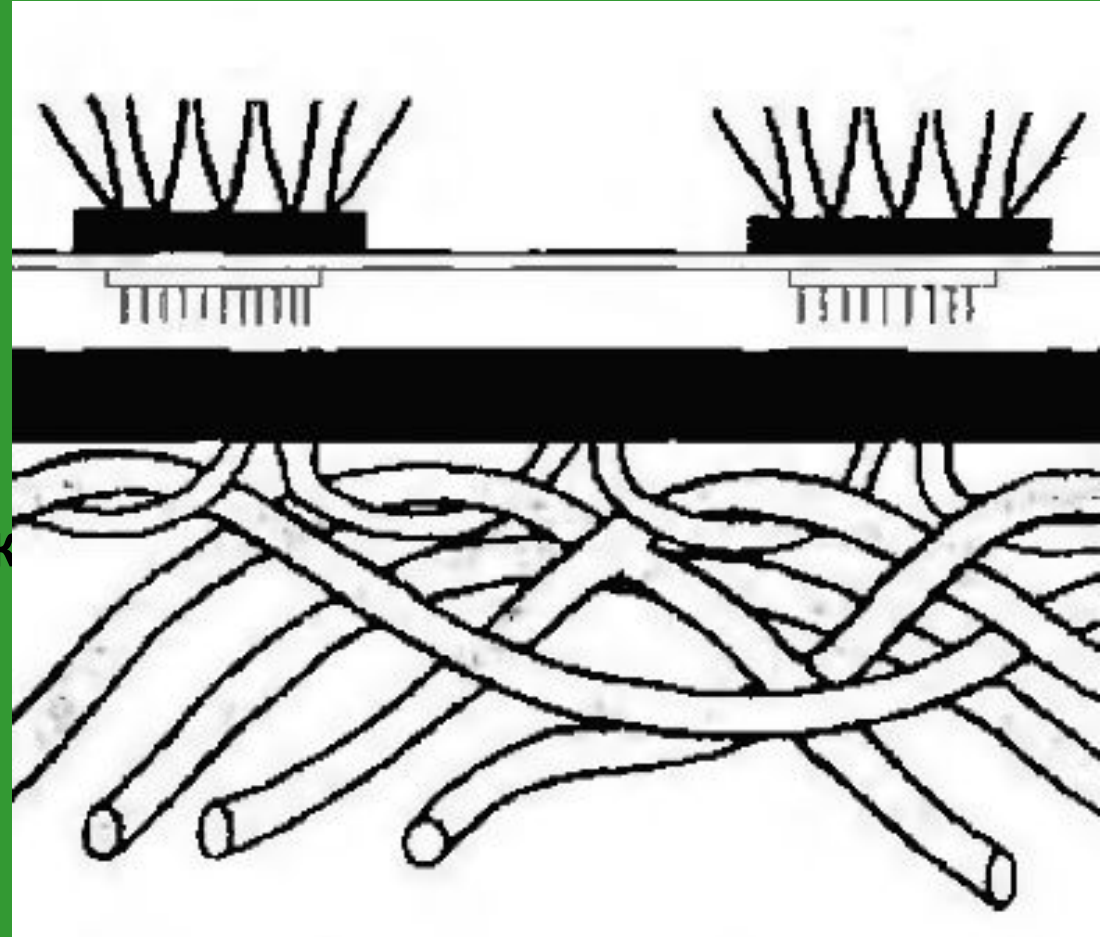
## 3) ретикулярная пластинка (lamina reticularis)

- образована коллагеновыми фибриллами соединительной ткани, связанных с якорными фибриллами
- содержит коллаген I и III типов
- по мнению некоторых авторов, эту пластинку не следует относить к собственно базальной мембране
- Но! именно она образует основную массу той структуры, которая выявляется ШИК-реакцией или солями серебра



# Базальная мембрана (ЭМ)

- полудесмосомы
- светлая пластинка
- якорные филаменты
- плотная пластинка
- якорные фибриллы
- ретикулярная пластинка
- коллагеновые фибриллы

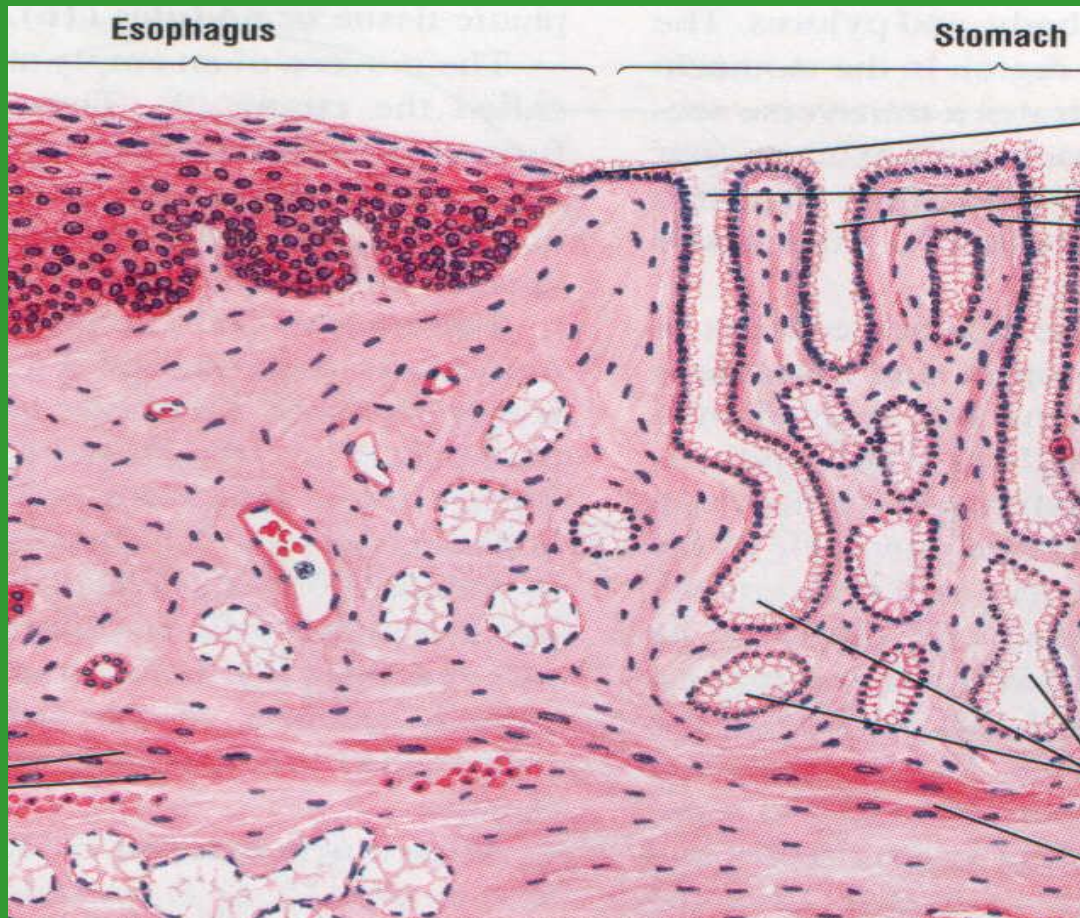


# Питание

- в норме эпителии не содержат кровеносных сосудов
- питание осуществляется за счет капилляров подлежащей соединительной ткани
- питательные вещества проникают путем диффузии
- этим же путем из эпителиев в капилляры подлежащей соединительной ткани проникают продукты распада, углекислый газ
- базальная поверхность эпителия часто бывает складчатой, чтобы сократить путь диффузии веществ в эпителий и из него

# Разнообразие

■ эпителий может содержать разное число слоев, что связано с функциональными особенностями – потребностью в секреции, защите, всасывании

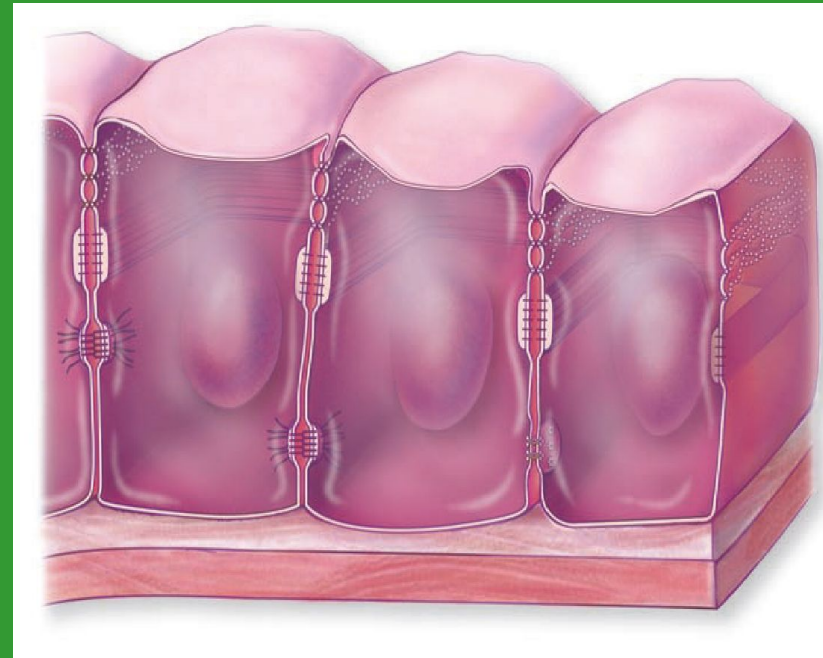


# Полярность эпителиоцитов

- апикальный домен клетки обращен к окружающей среде
- базальный и латеральный домены обращены внутрь тела

апикальная плазмолемма содержит молекулы гидралаз и белков-переносчиков, облегчающих всасывание

латеральные и базальная плазмолеммы содержат рецепторы и адгезионные молекулы, образующие межклеточные соединения и контакты с подлежащими тканями



# Регенерация

- поскольку эпителий является пограничной тканью, клетки часто подвергаются механическому повреждению, что вызывает необходимость регулярно восполнять утраченные клетки
- для обеспечения непрерывности клеточного пласта, клетки должны обладать высоким митотическим потенциалом
- эпителиальная выстилка тонкой кишки полностью обновляется за 6 дней, а кожи – за 28 дней

# Функции эпителия

1) защита от травм и трения – на границе с внешней средой

- эпителий кожи
- эпителий пищевода и влагалища

2) всасывание

- эпителий кишки
- проксимальные извитые канальцы почки

3) селективная проницаемость

- нефротелий
- энтероциты

# Функции эпителия

## 4) секреция слизи, гормонов, ферментов

- бокаловидные клетки кишки и дыхательных путей (слизь)
- эндокриноциты (одиночные и в составе эндокринных желез)
- энтероциты (пищеварительные ферменты)
- большие эпителиоциты легких (сурфактант)

## 5) экскреция

- эпителий желчного пузыря
- эпителий канальцев почки



# Функции эпителия

## 4) сократимость

- миоэпителиальные клетки слюнных и молочных желез

## 5) чувствительность

- вкусовые луковицы сосочков языка
- обонятельная область носовой полости

## 6) иммунная защита

- клетки Лангерганса эпидермиса = АПК

# Классификация эпителиев

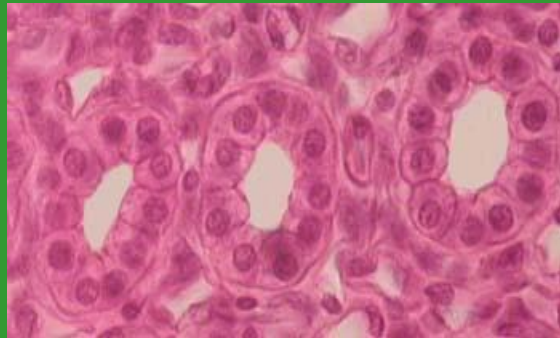
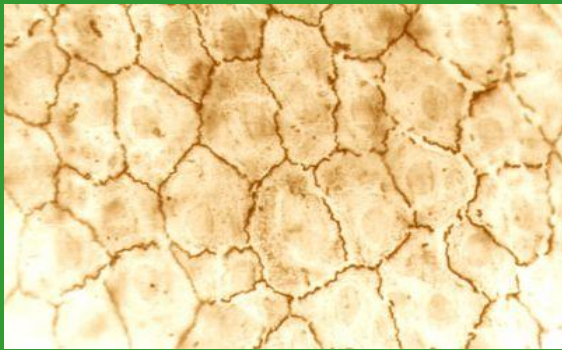
## по количеству слоев клеток

- 1. однослойный эпителий
- 2. многослойный эпителий
- все клетки однослойного эпителия связаны с базальной мембраной
- многослойные эпителии содержат несколько слоев клеток, и только клетки базального слоя соединены с базальной мембраной

# Классификация эпителиев

## по морфологии клеток поверхностного слоя

- 1. плоский
- 2. кубический
- 3. призматический



# Классификация эпителиев

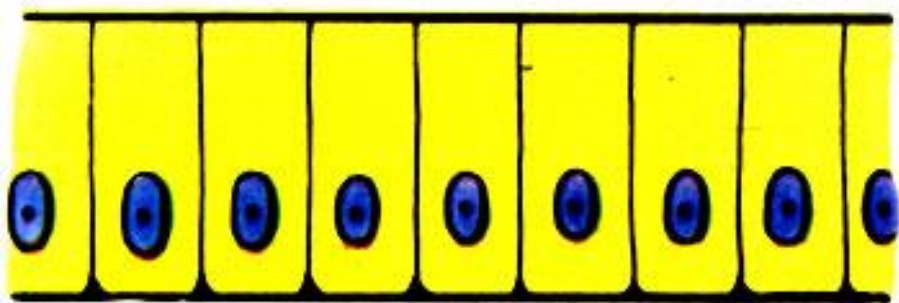
## однослойный эпителий:

- 1. однослойный плоский
- 2. однослойный кубический
- 3. однослойный призматический
- 4. многорядный призматический

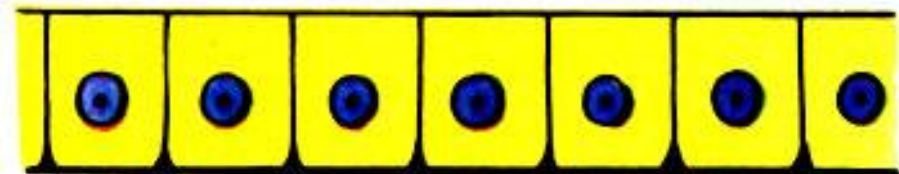
## многослойный эпителий

- 1. многослойный плоский неороговевающий
- 2. многослойный плоский ороговевающий
- 3. многослойный кубический
- 4. многослойный призматический
- 5. переходный





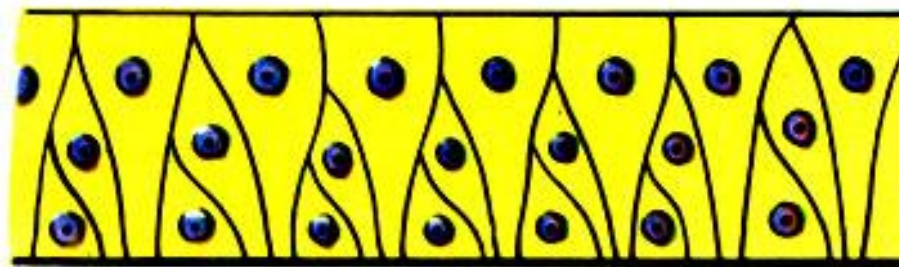
А



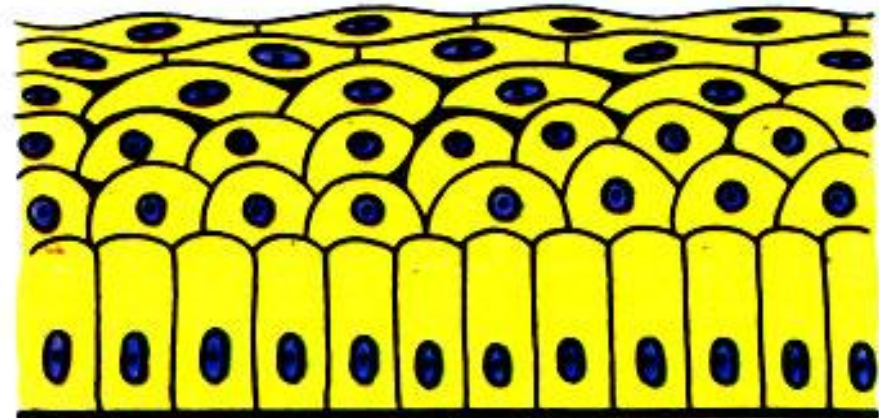
Б



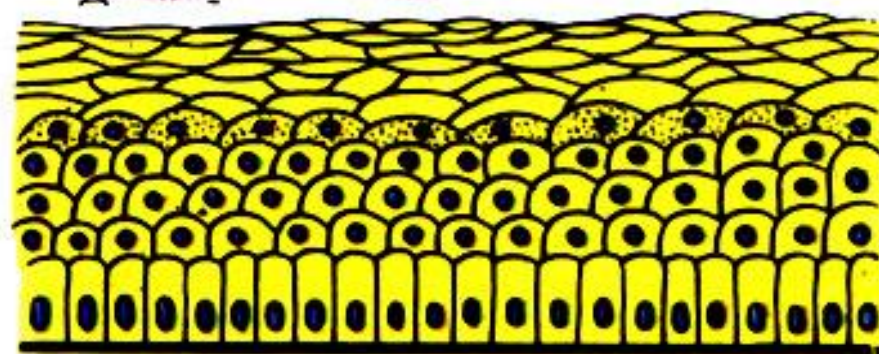
В



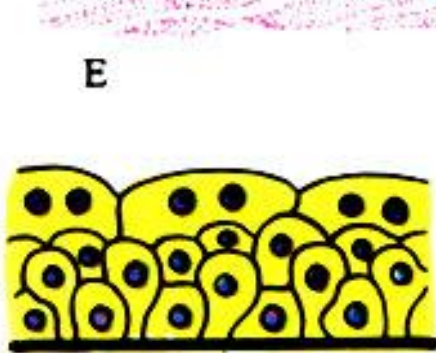
Г



Д



Е



Ж



Ж₁

# Виды эпителия

## 1. однослойный плоский эпителий

- мезотелий серозных оболочек (плевры, перикарда, брюшины)
- эндотелий выстилает полости сердца, просветы кровеносных сосудов

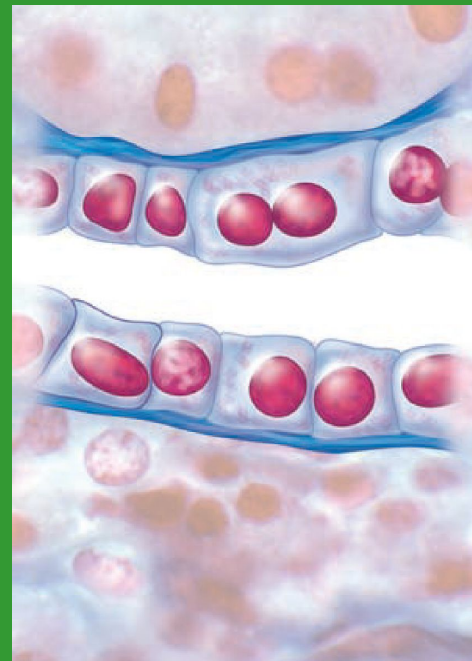
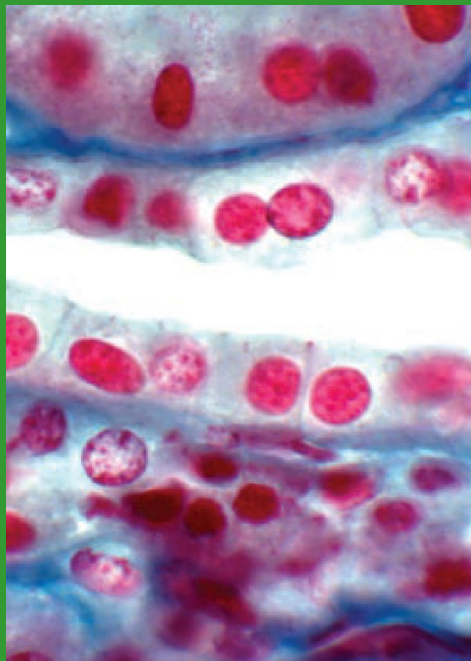




# Виды эпителия

## 2. однослойный кубический эпителий

- протоки печени
- вставочные протоки слюнных желез
- канальцы почки
- фолликулы щитовидной железы



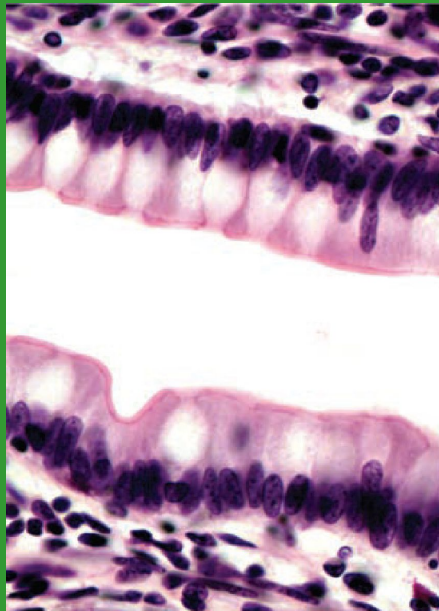


# Виды эпителия

## 3. однослойный призматический эпителий

- желудок
- тонкая и толстая кишка
- желчный пузырь

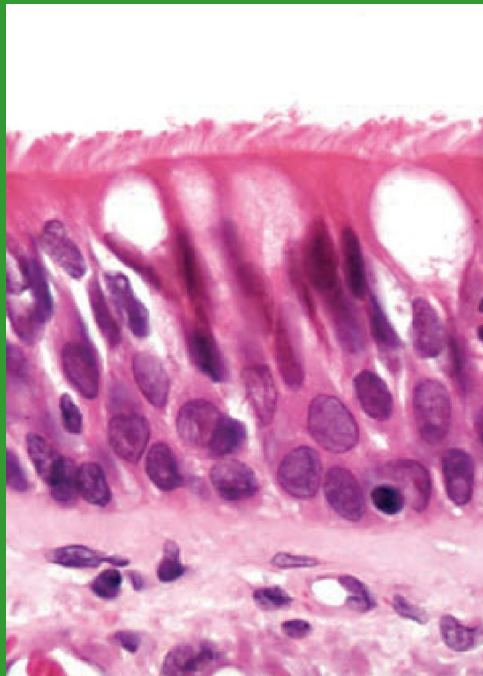
могут содержать микроворсинки на апикальной поверхности



# Виды эпителия

## 4. многорядный призматический эпителий

- воздухоносные пути
- проток придатка
- семявыносящий проток



# Виды эпителия

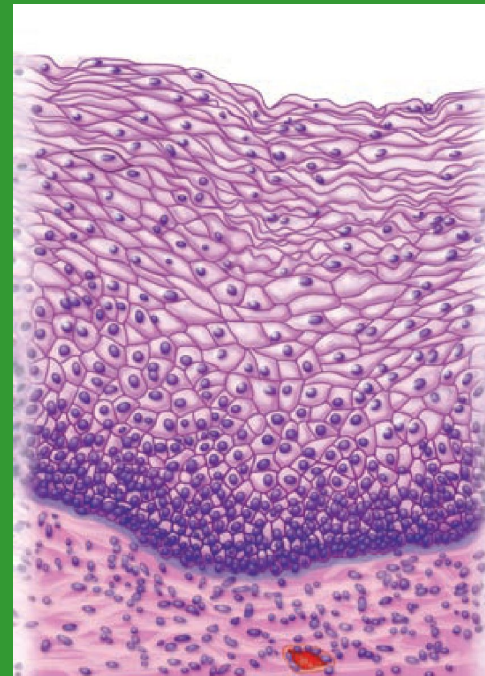
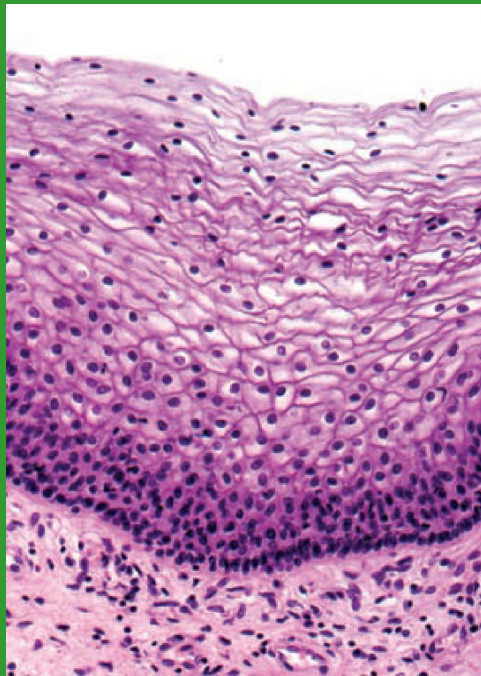
## 4. многорядный призматический эпителий

- клетки располагаются одним слоем на БМ
- клетки имеют разные форму и размеры, их ядра располагаются на разных уровнях – создается видимость многослойности
- = псевдомногослойный эпителий
- несут на апикальной поверхности реснички

# Виды эпителия

## 5. многослойный плоский неороговевающий эпителий

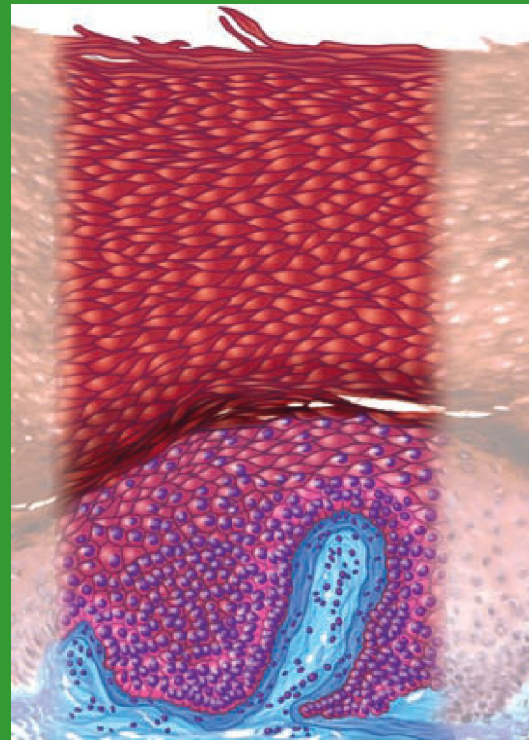
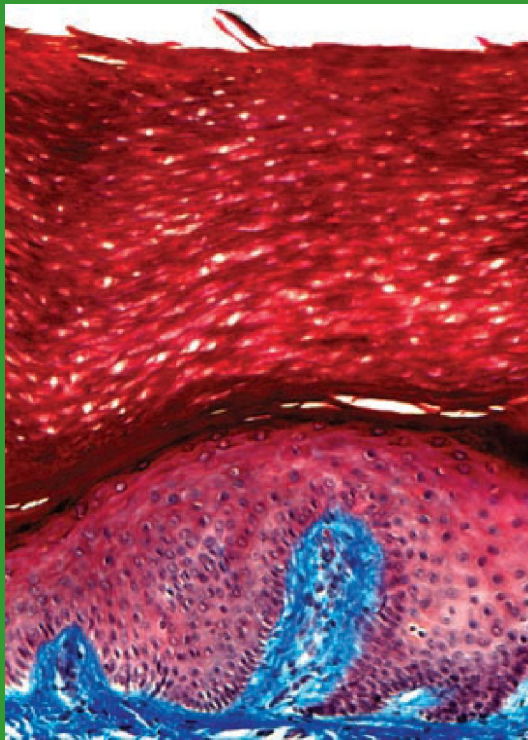
- роговица глаза
- ротовая полость
- пищевод
- влагалище



# Виды эпителия

## 6. многослойный плоский ороговевающий эпителий

- эпидермис
- промежуточная часть губ

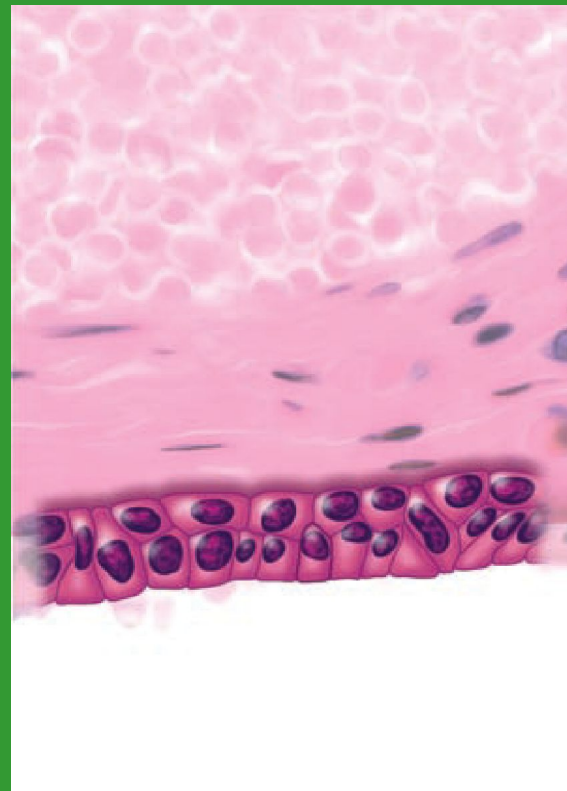
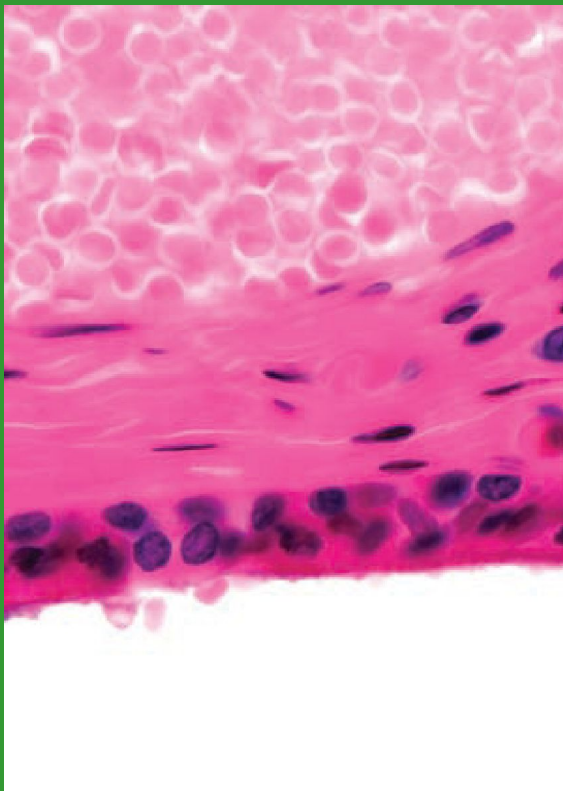




# Виды эпителия

## 7. многослойный кубический эпителий

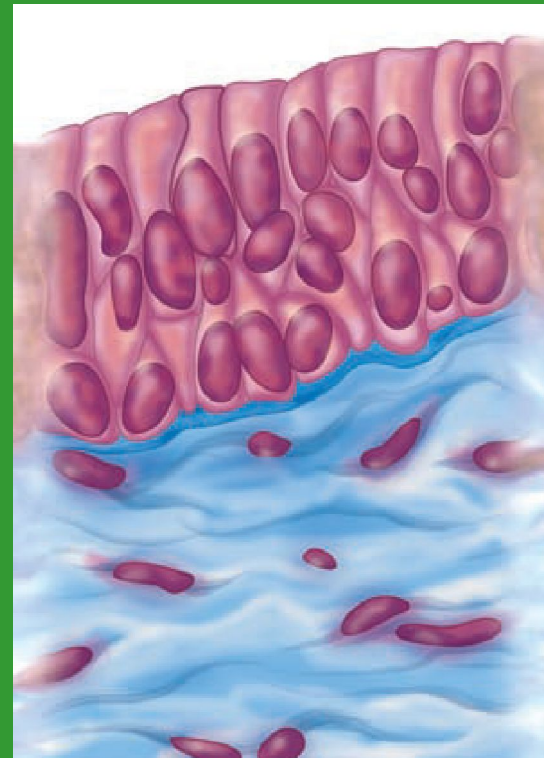
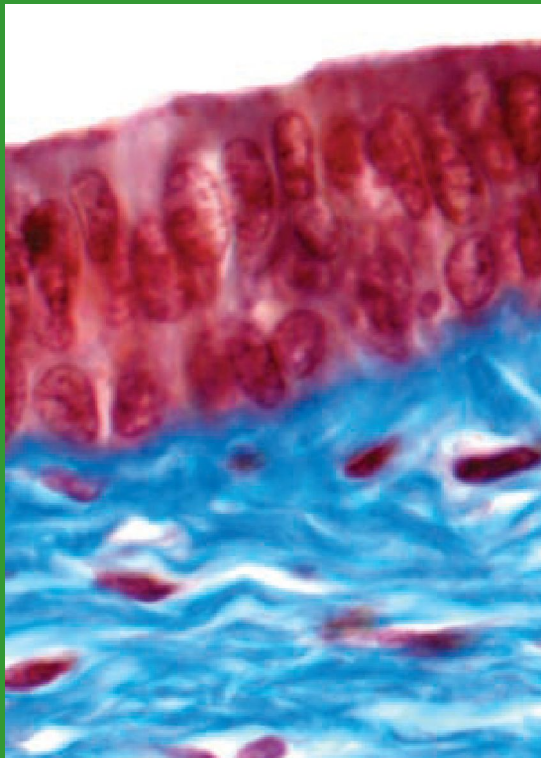
- выводной проток потовой железы
- стенка крупного фолликула яичника



# Виды эпителия

## 8. многослойный призматический эпителий

- мужская уретра
- выводные протоки молочных желез

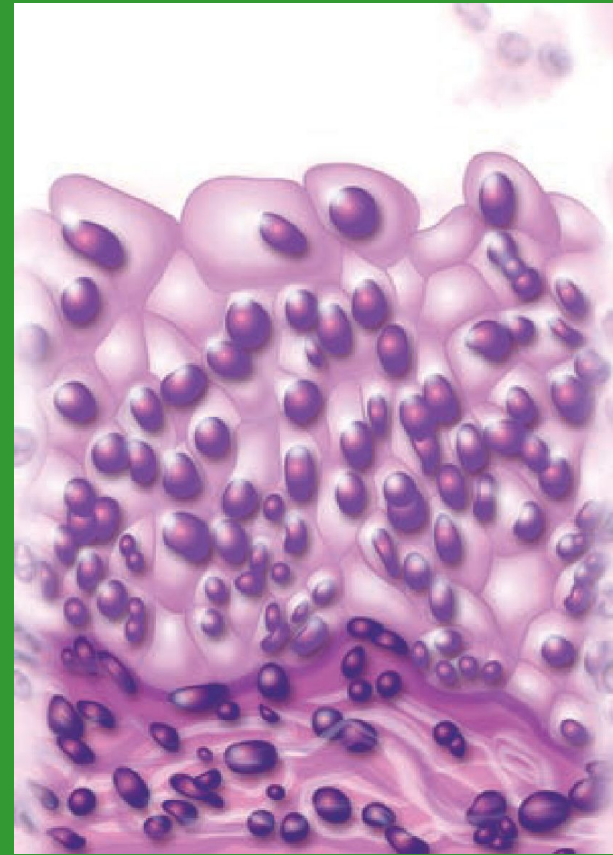
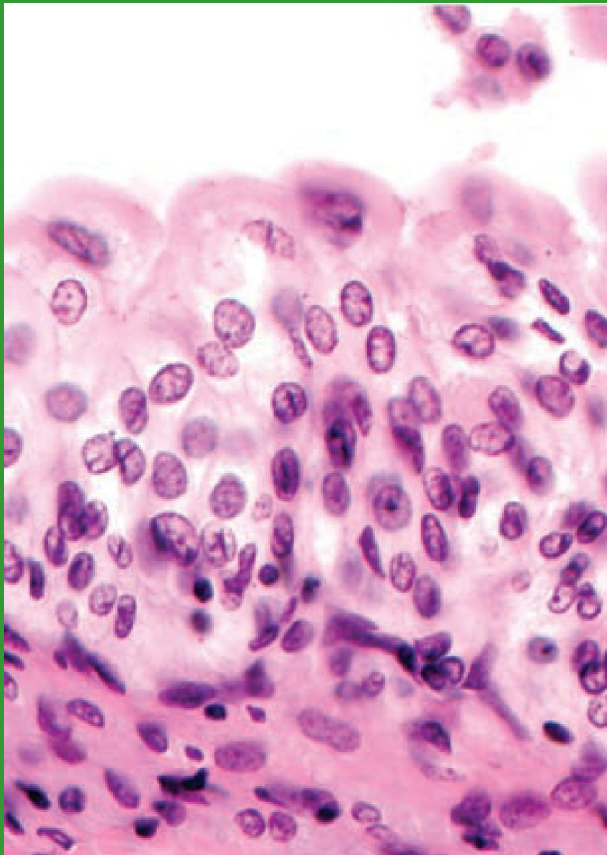




# Виды эпителия

## 9. переходный эпителий

- мочевыводящие пути



# Клинические корреляции

- Каждый эпителий в организме имеет свою уникальную характеристику, топографию, клеточную морфологию и т.д. Однако при изменившихся условиях (развитии патологического процесса) эпителий подвергается метаплазии, т.е. превращению в другой типа эпителия.
- Многорядный реснитчатый призматический эпителий бронхов у злостных курильщиков может превратиться в многослойный плоский тип. Это приведет к нарушению функции, однако данное изменение обратимо при прекращении действия провоцирующего фактора.

# Специализированные органеллы апикального домена эпителиоцитов

## 1. Реснички

- подвижные структуры
- очищают вдыхаемый воздух и перемещают слизь и твердые частицы из воздухоносных путей в окружающую среду
- способствуют транспортировке половых клеток по половым путям (яйцеводам у женщин и семявыносящим канальцам у мужчин)

# Специализированные органеллы апикального домена эпителиоцитов

## 2. Стереоцилии

- неподвижные структуры
- в придатке яичка и семявыносящем канале они всасывают жидкость, продуцируемую канальцами семенника
- функционируют как рецепторы в волосковых клетках улитки во внутреннем ухе

# Специализированные органеллы апикального домена эпителиоцитов

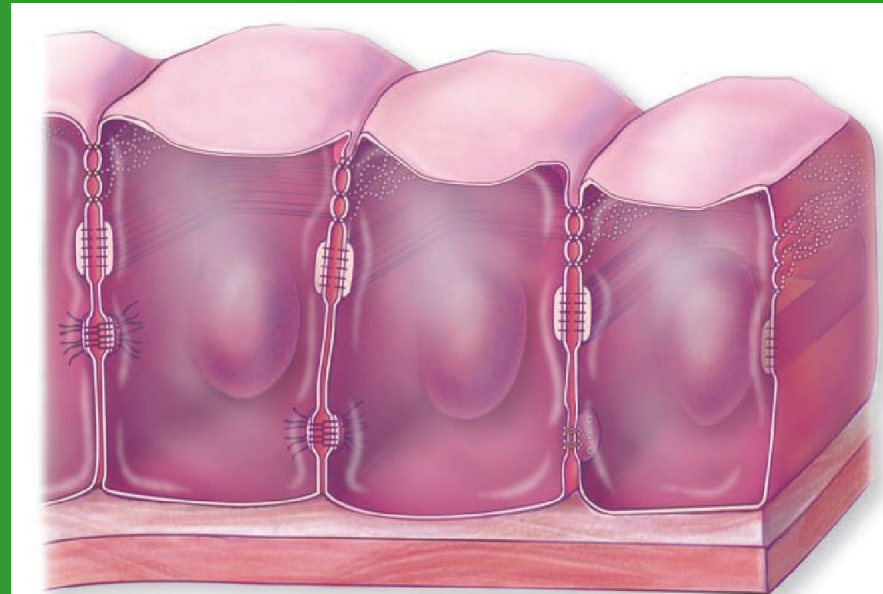
## 3. Микроворсинки (щеточная каемка)

- для всасывания питательных веществ и жидкости из кишечного содержимого в тонкой и толстой кишке
- для реабсорбции жидкости и некоторых веществ (глюкоза, аминокислоты) в проксимальных извитых канальцах почки

# Специализированные структуры латерального домена эпителиоцитов

## межклеточные контакты

- простые контакты
- окклюзионный тип или плотный контакт
- адгезионный тип
- поясок слипания
- десмосома
- коммуникационный тип
- нексус





# Специализированные структуры базального домена эпителиоцитов

## Базальные складки

- глубокие инвагинации базальной поверхности
- особенно развиты у клеток, участвующих в транспорте ионов и воды
- обычно связаны с наличием большого числа митохондрий, обеспечивающих энергией этот транспорт
- наличие большого числа митохондрий и базальных складок придает базальному домену исчерченный вид
- базальные складки присутствуют в эпителии канальцев почки и протоков многих желез

# Железы

- образованы эпителиоцитами, способными вырабатывать секрет
- гланулоциты – клетки желез

различают:

- экзокринные железы – выделяют свой секрет на поверхность тела или в просвет полых органов посредством выводного протока
- эндокринные железы – не имеют выводных протоков и выделяют секрет непосредственно в кровь
- смешанные железы – сочетают оба вида желез

## экзокринные железы:

- потовые железы
- сальные железы
- молочные железы
- слюнные железы
- железы слизистых оболочек дыхательной, пищеварительной, мочевой и половой систем

## эндокринные железы:

- гипофиз
- эпифиз
- щитовидная и паращитовидные железы
- надпочечник

## смешанные железы:

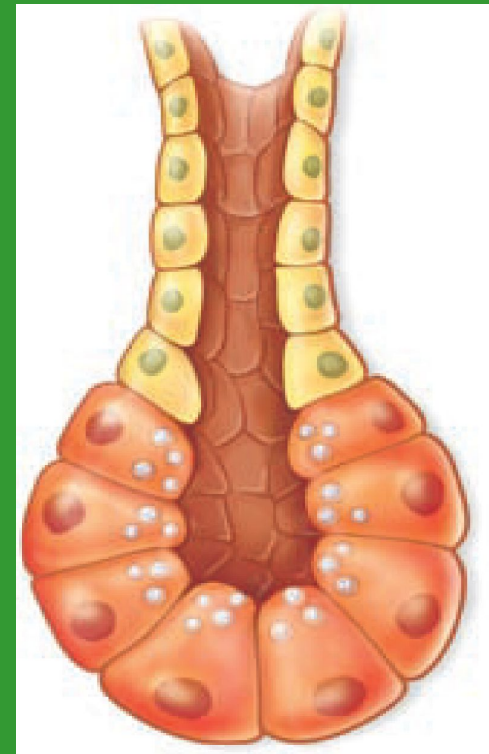
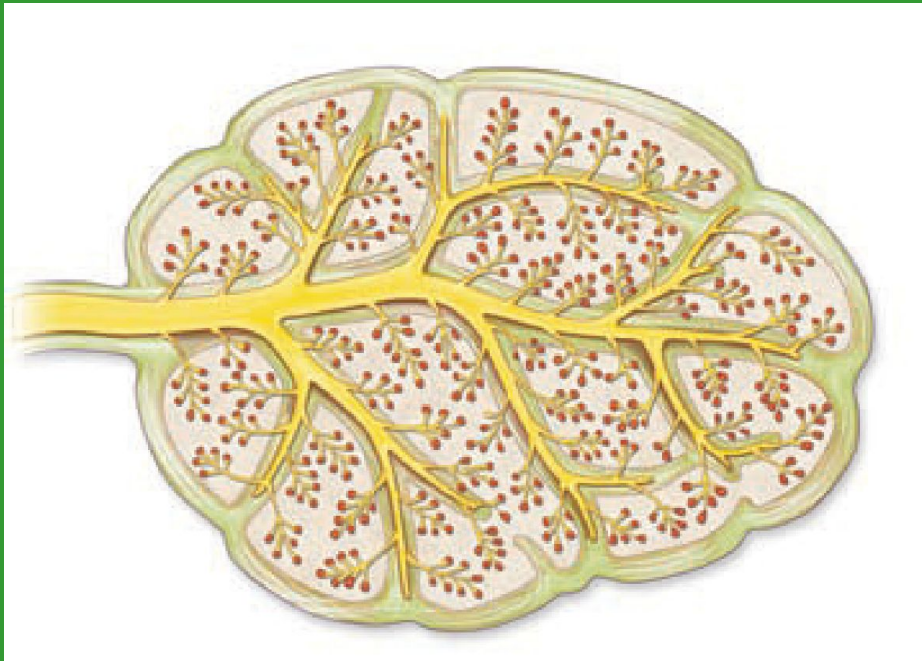
- гонады
- поджелудочная железа
- печень

# Железы

- развиваются из эпителиальных клеток, выстилающих поверхность тела
- эти клетки погружаются в подлежащие ткани, отграничиваясь от них базальной мембраной
- дистальный участок эпителиального тяжа дает или концевой отдел (экзокринная железа), или паренхиму органа (эндокринная железа)
- проксимальный участок эпителиального тяжа образует или выводной проток (экзокринная железа), или редуцируется (эндокринная железа)

# Строение экзокринной железы

- паренхима железы = концевые отделы желез + выводные протоки
- строма = СТ капсула железы + СТ перегородки



# Классификация экзокринных желез

## 1. по числу клеток:

- одноклеточные
- многоклеточные

## 2. по форме секреторных отделов:

- трубчатые
- альвеолярные
- альвеолярно-трубчатые

## 3. по строению концевых отделов:

- разветвленные
- неразветвленные



# Классификация экзокринных желез

## 4. по строению выводных протоков:

- простые
- сложные

## 5. по способу секреции:

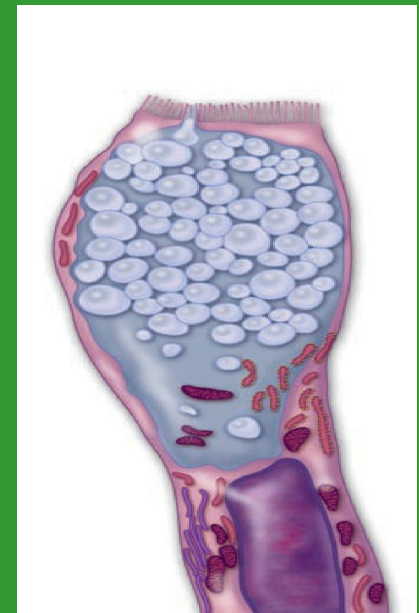
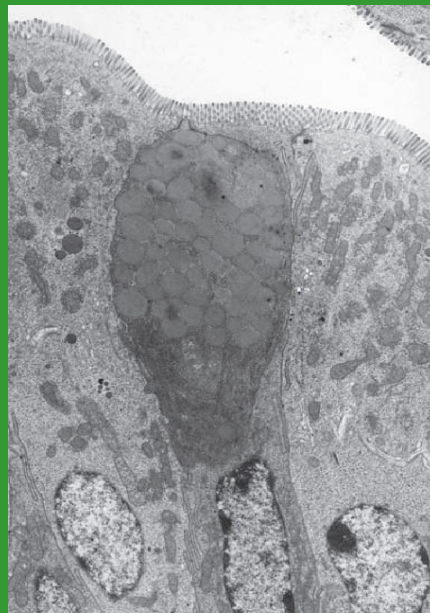
- мерокриновые
- апокриновые
- голокриновые

## 6. по характеру секрета

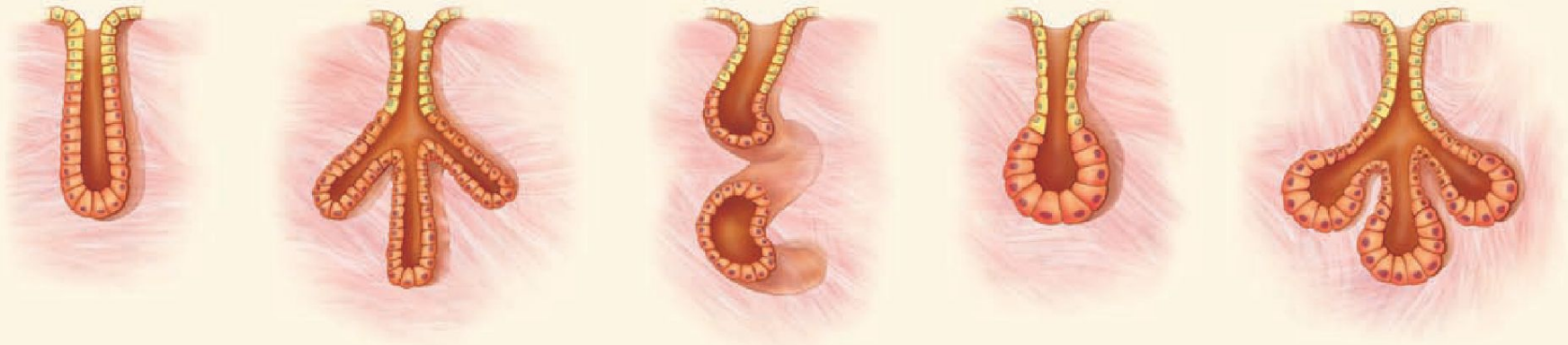
- серозные
- слизистые
- белково-слизистые
- сальные

# Одноклеточные железы

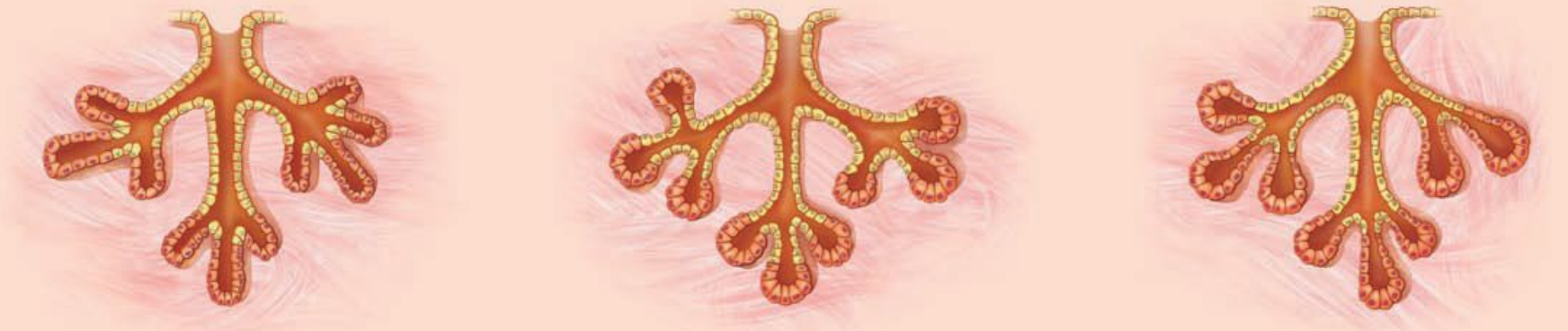
- представляют собой простейшую форму желез
- бокаловидные клетки разбросаны по эпителию пищеварительного тракта и дыхательных путей
- их секрет представляет собой слизь
- при окраске Г-Э они остаются неокрашенными
- всегда интраэпителиальные железы



# Простые железы



# Сложные железы

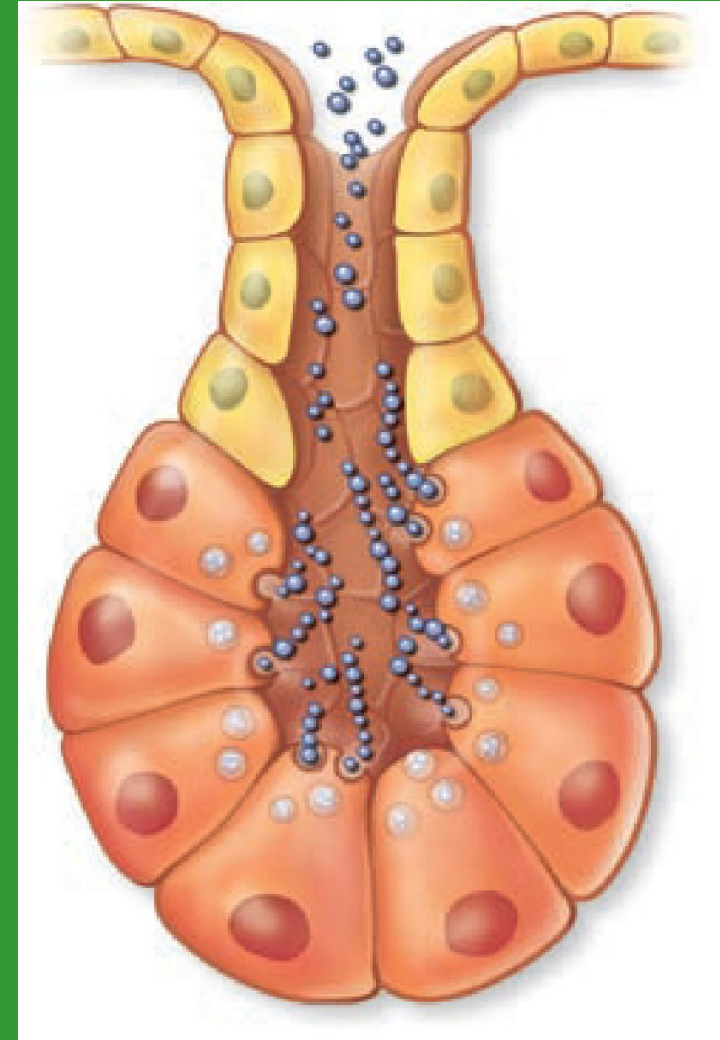


# Многоклеточные железы

<b>тип</b>	<b>пример</b>
<b>интраэпителиальные</b>	<b>уретральные железы (Литтре)</b>
<b>простые трубчатые</b>	<b>кишечные железы</b>
<b>простые извитые трубчатые</b>	<b>апокриновые потовые железы</b>
<b>простые разветвленные трубчатые</b>	<b>железы пищевода</b>
<b>простые разветвленные альвеолярные</b>	<b>Мейбомиевы железы века</b>
<b>сложные трубчатые</b>	<b>кардиальные железы желудка</b>
<b>сложные трубчато-альвеолярные</b>	<b>поджелудочная железа</b>
<b>сложные альвеолярные</b>	<b>простата</b>

# Тип выведения секрета

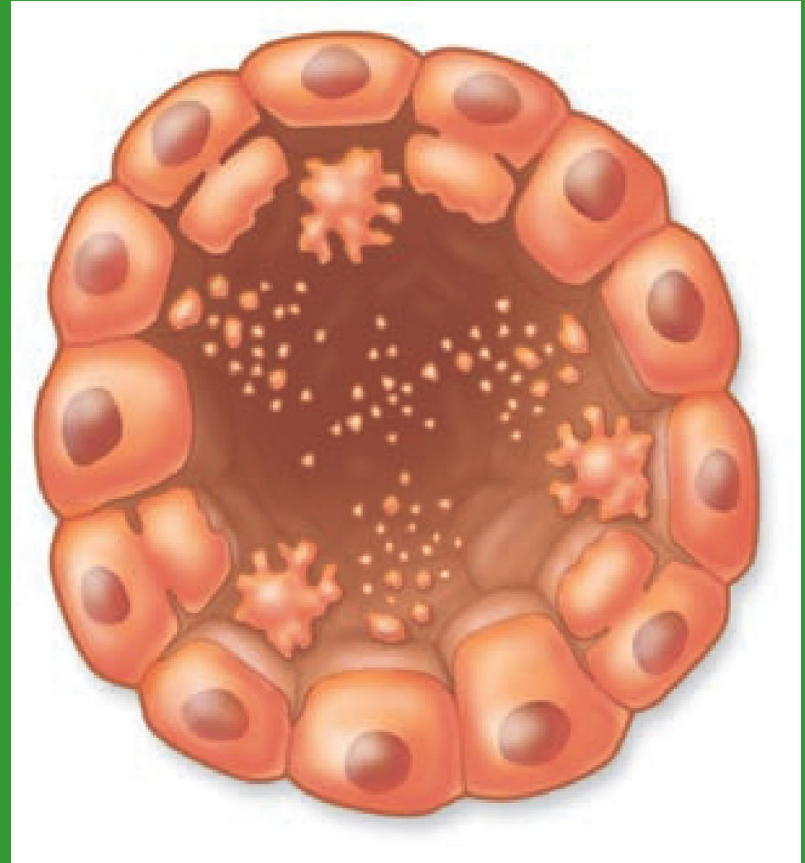
- мерокриновый тип – путем экзоцитоза в апикальной части клетки в просвет концевого отдела
- большинство экзокринных желез





# Тип выведения секрета

- апокриновый тип – путем отделения апикальной части цитоплазмы клетки и попадания ее в состав секрета
  - молочная железа
  - некоторые потовые железы





# Тип выведения секрета

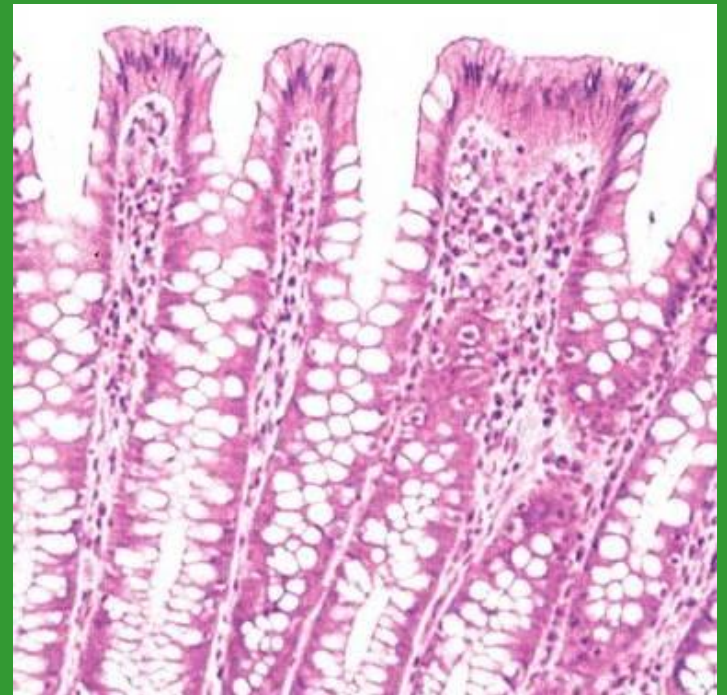
- голокриновый тип – путем сдувания целой клетки и попадания ее в состав секрета
  - сальные железы



# Тип секрета

## 1) слизистые железы

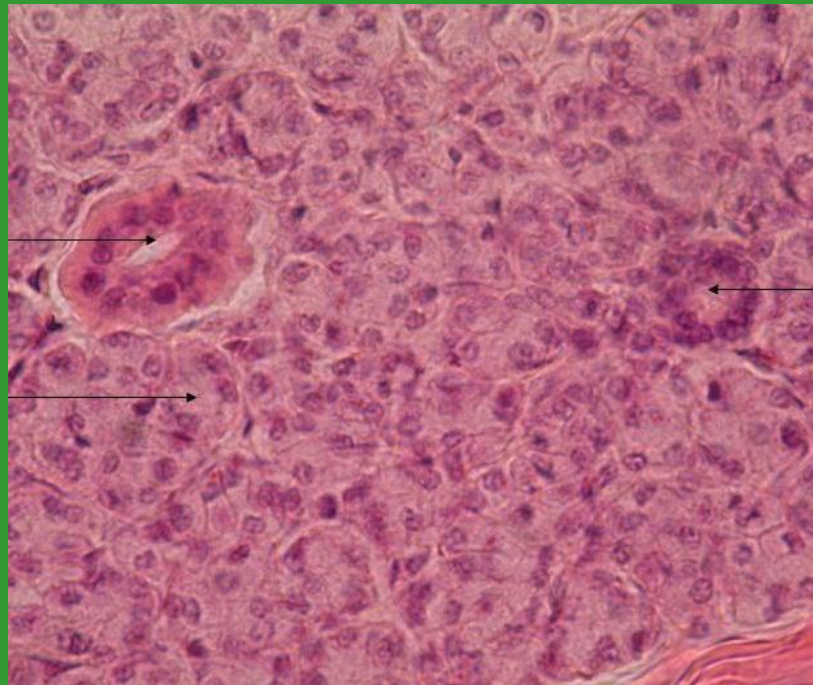
- секретируют муциногены – крупные гликозилированные белковые молекулы
- при гидратации они набухают, становятся вязкими и образуют муцин – главный компонент слизи
- бокаловидные клетки
- небные слюнные железы
- язычные слюнные железы



# Тип секрета

## 2) белковые железы

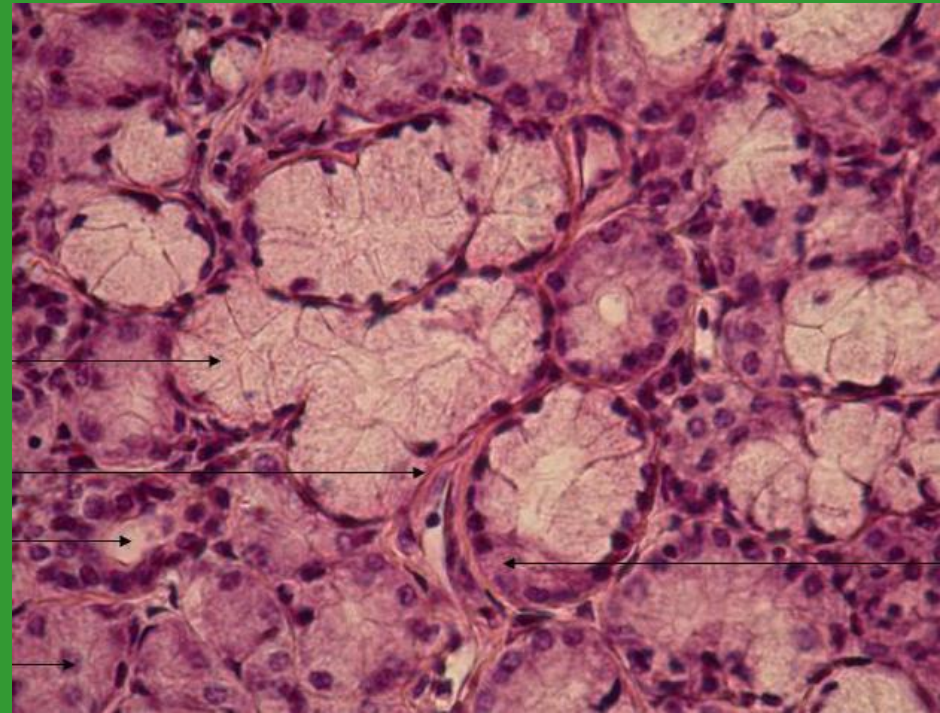
- секретируют водянистый белковый секрет, богатый ферментами
- поджелудочная железа
- околоушная слюнная железа



# Тип секрета

## 3) смешанные железы

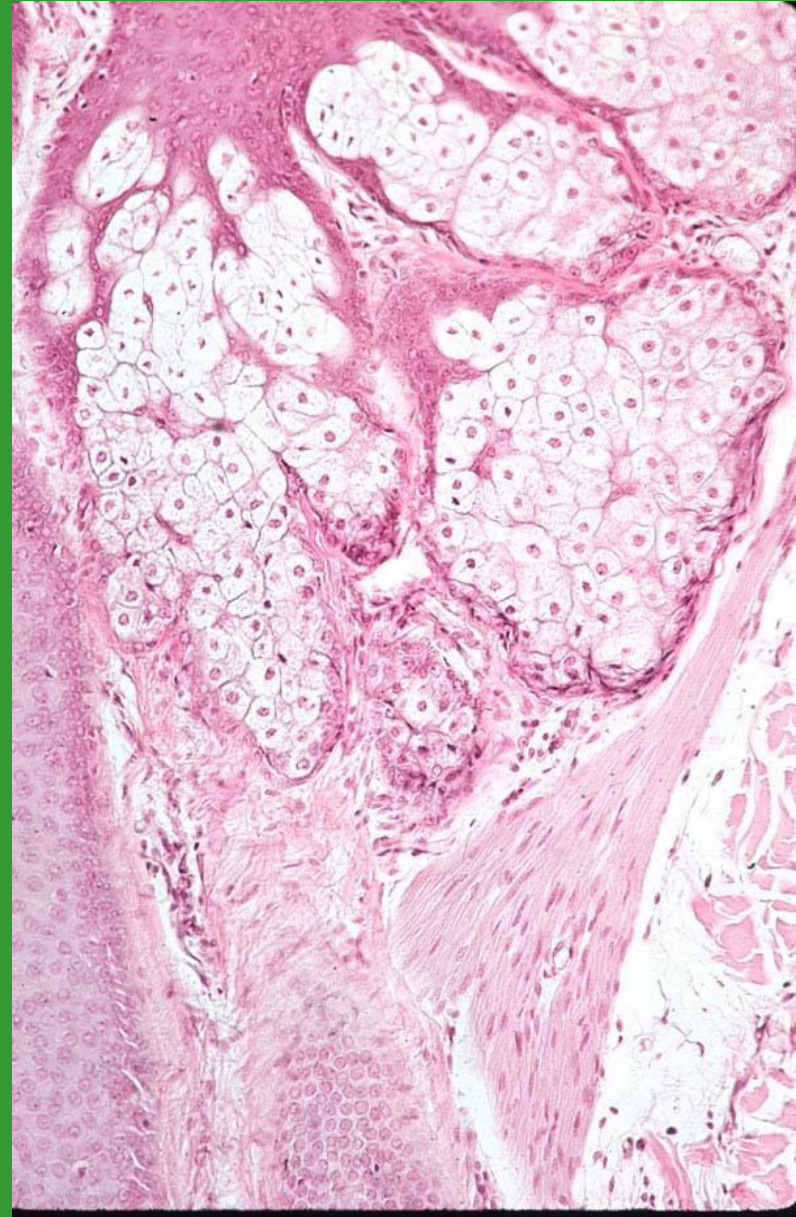
- слизистые, белковые и смешанные концевые отделы
- смешанные концевые отделы – слизистый концевой отдел окруженный серозными полулуниями
- подчелюстная слюнная железа
- подъязычная слюнная железа





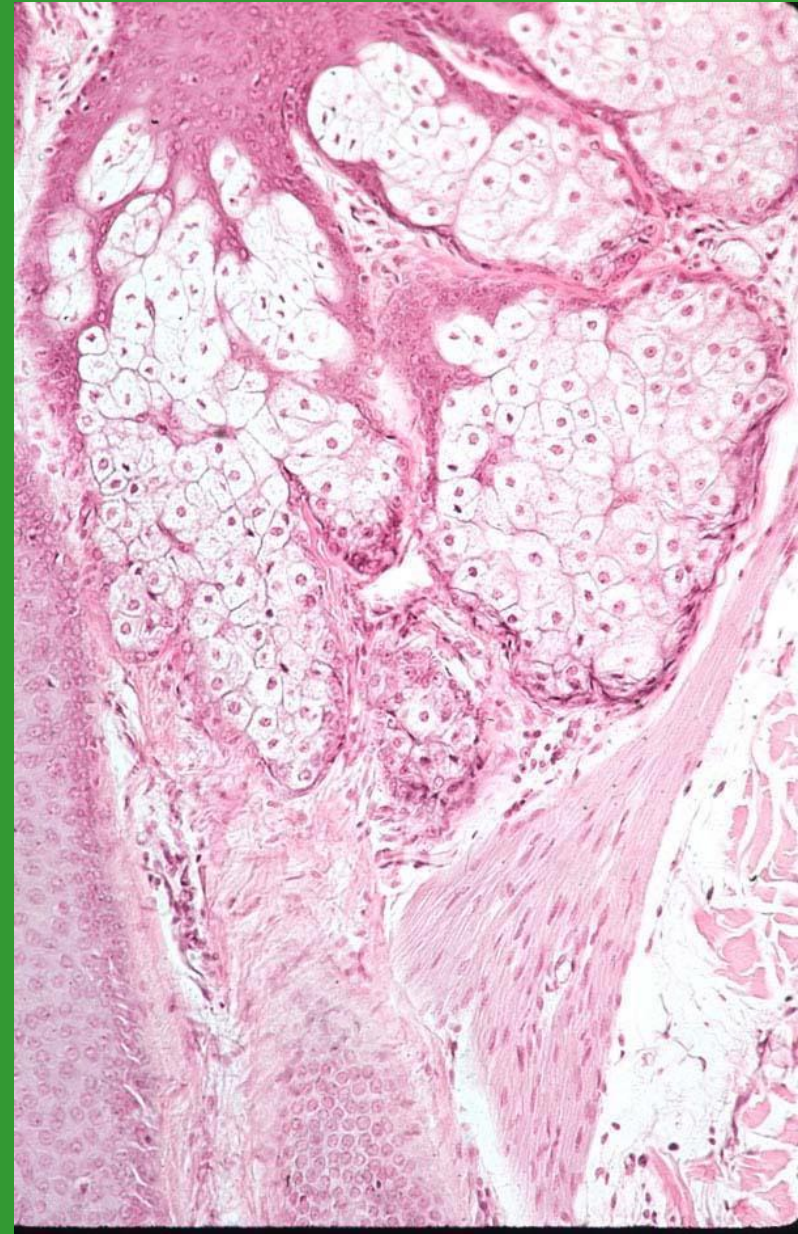
# Сальные железы

- разветвленные альвеолярные железы голокринового типа
- продуцируют сальный секрет, выделяемый в волосяной фолликул
- выводные протоки короткие и широкие
- рост сальных желез стимулируется при наступлении половой зрелости половыми гормонами



# Сальные железы

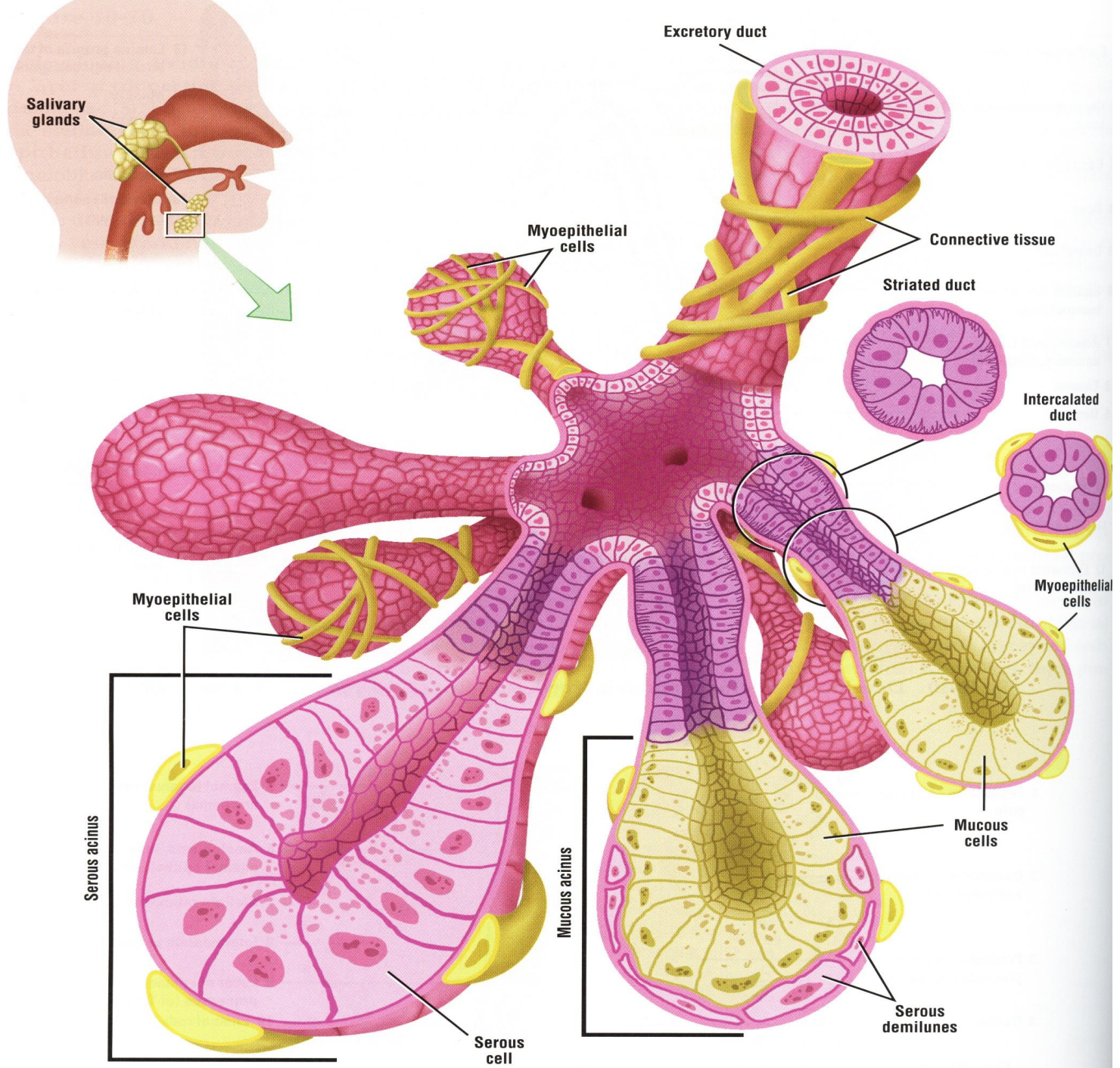
- базальные клетки – это регенераторные клетки железы, расположены по периферии альвеол, они активно делятся митозом, чтобы восполнить отмирающие клетки, входящие в состав секрета
- по мере того, как клетки накапливают сальный секрет в цитоплазме, они дегенерируют



# Миоэпителиальные клетки

- встречаются в концевых отделах многих экзокринных желез
- располагаются между glanduloцитами и их базальной мембраной
- клетки эпителиального происхождения
- способны сокращаться
- способствуют выведению секрета





Salivary glands

Excretory duct

Myoepithelial cells

Connective tissue

Striated duct

Intercalated duct

Myoepithelial cells

Myoepithelial cells

Serous acinus

Mucous acinus

Mucous cells

Serous cell

Serous demilunes