

**Волгоградский государственный медицинский
университет**

Кафедра гистологии, эмбриологии, цитологии

Эпителиальные ткани

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

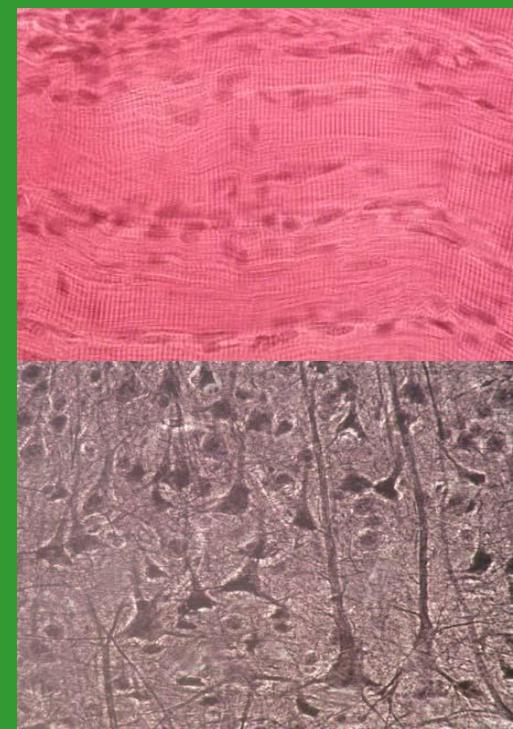
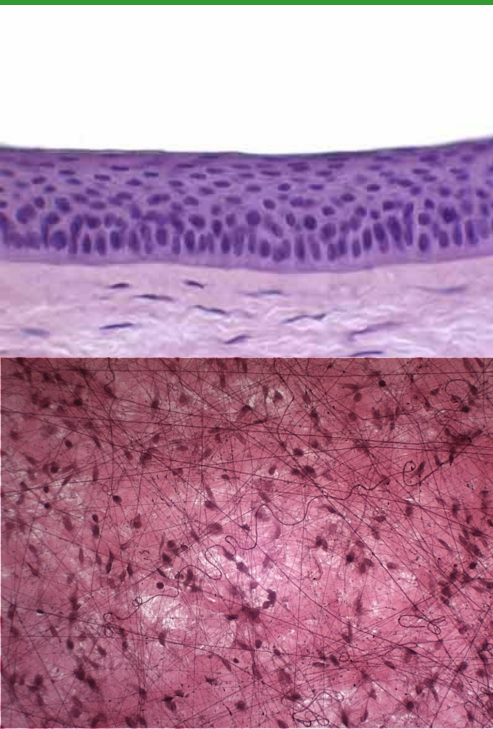
Старший преподаватель Ю.А. Глухова

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

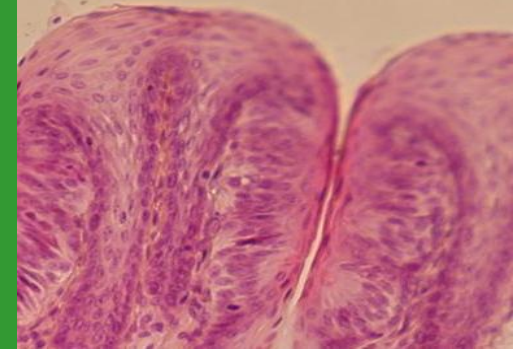
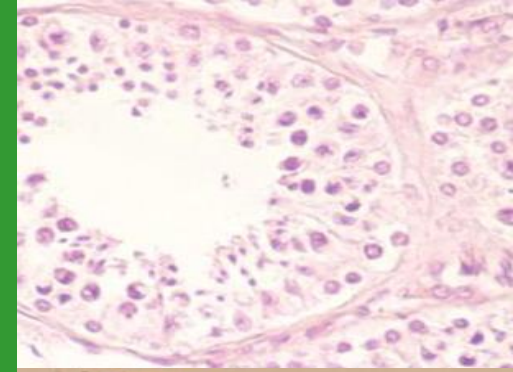
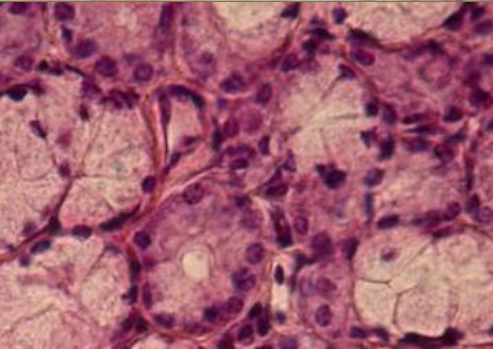
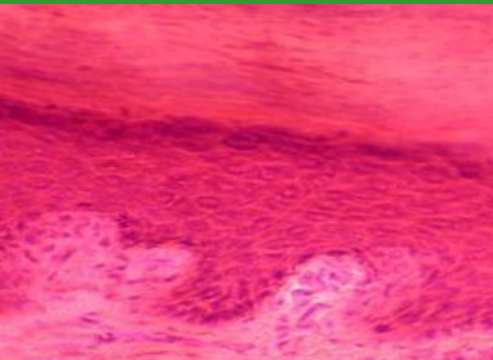


Эпителиальная ткань

- 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

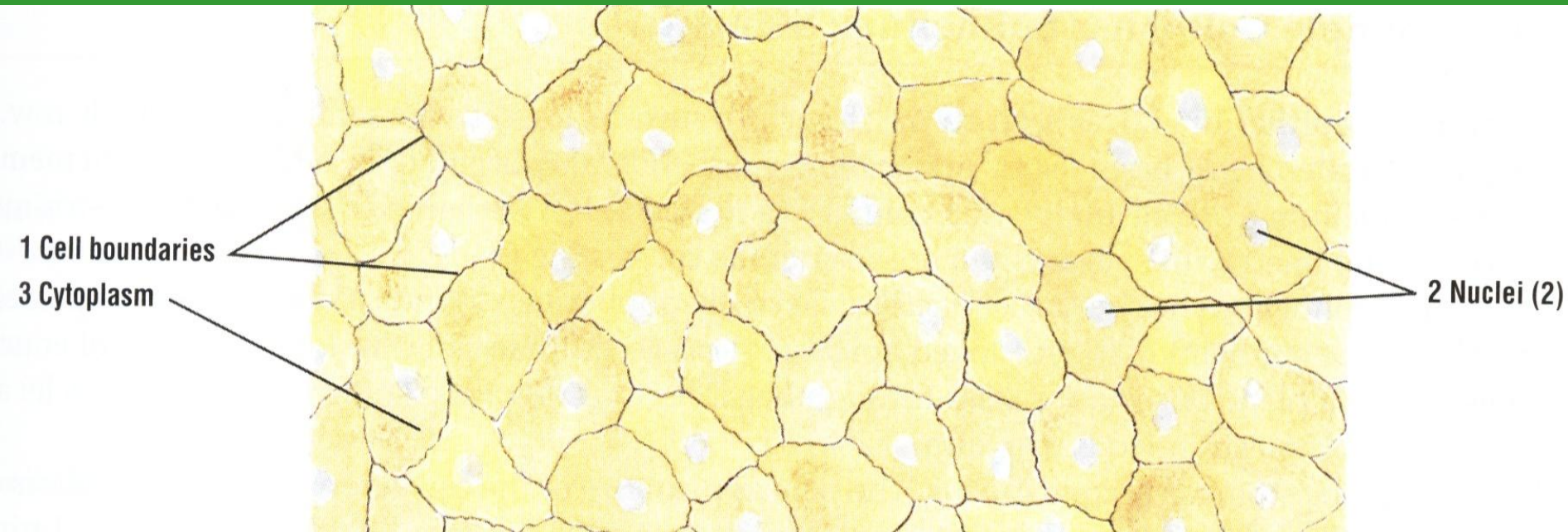
- 5. Разнообразие – эпителий может быть однослойным и многослойным, специализируясь на всасывании, секреции, защите
- 6. Полярность эпителиоцитов – выделяют 4 домена клетки: базальный, апикальный, два латеральных
- в базальном домене – часто располагается ядро
- в апикальном домене – секреторные гранулы,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

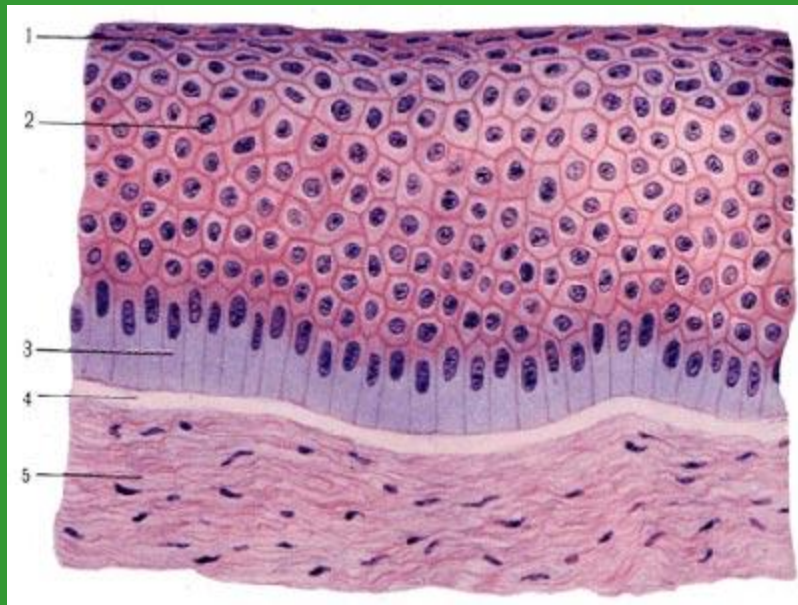
Происхождение эпителиев

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

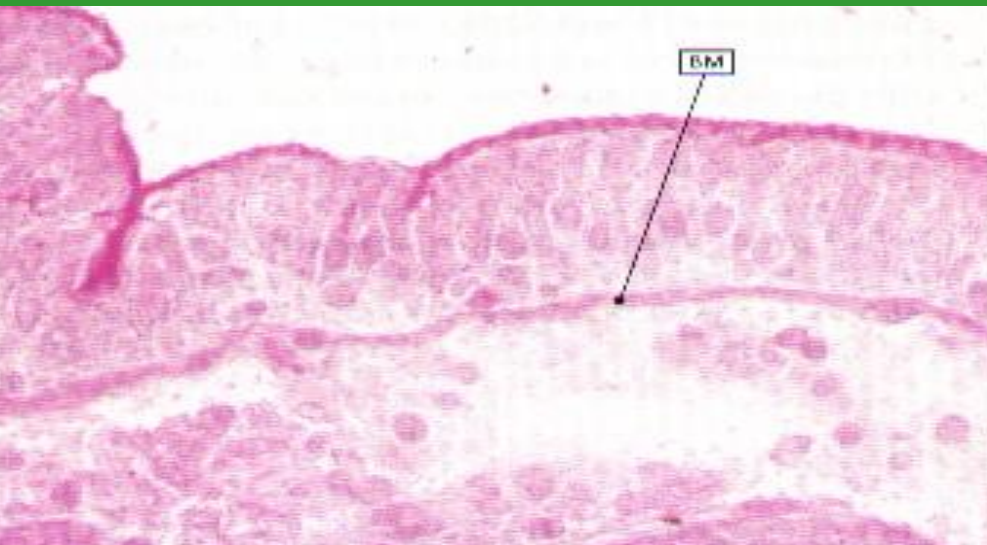
Базальная мембрана

- 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

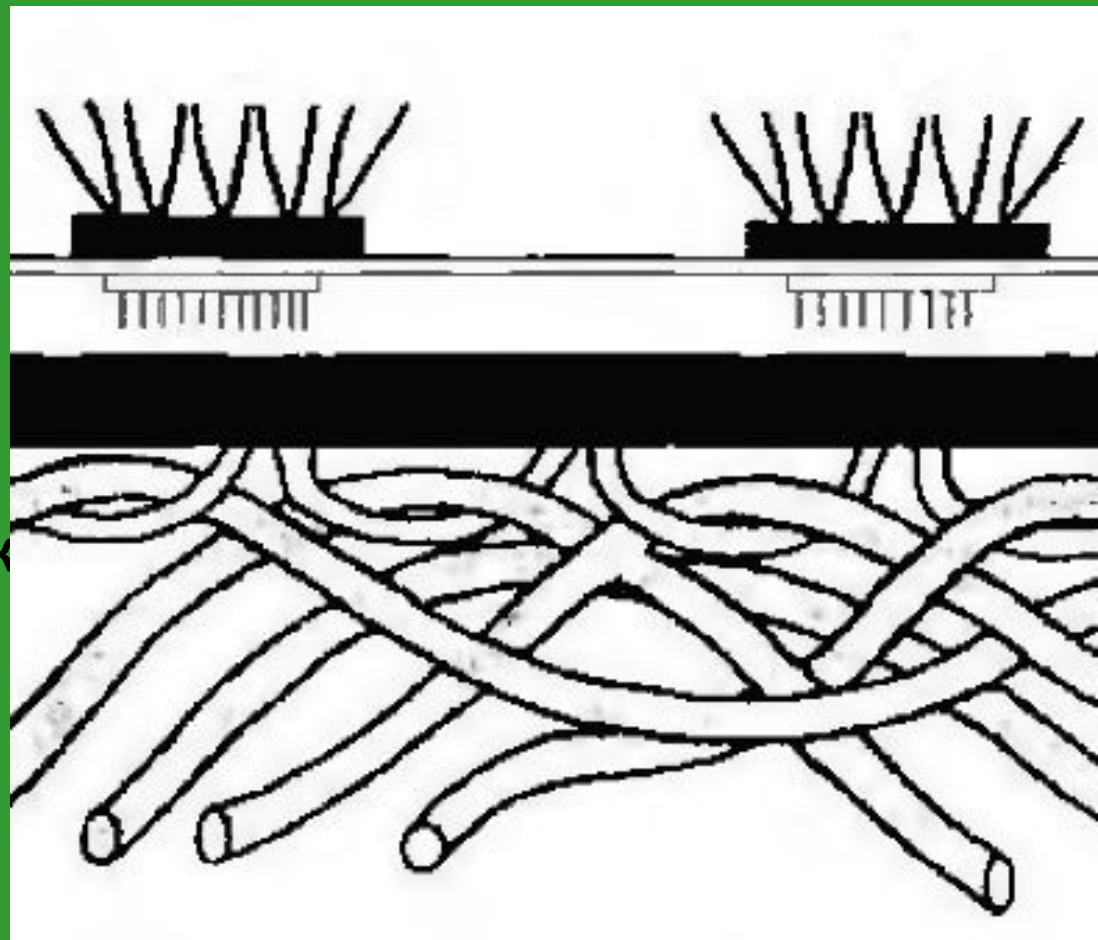
Базальная мембрана (ЭМ)

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

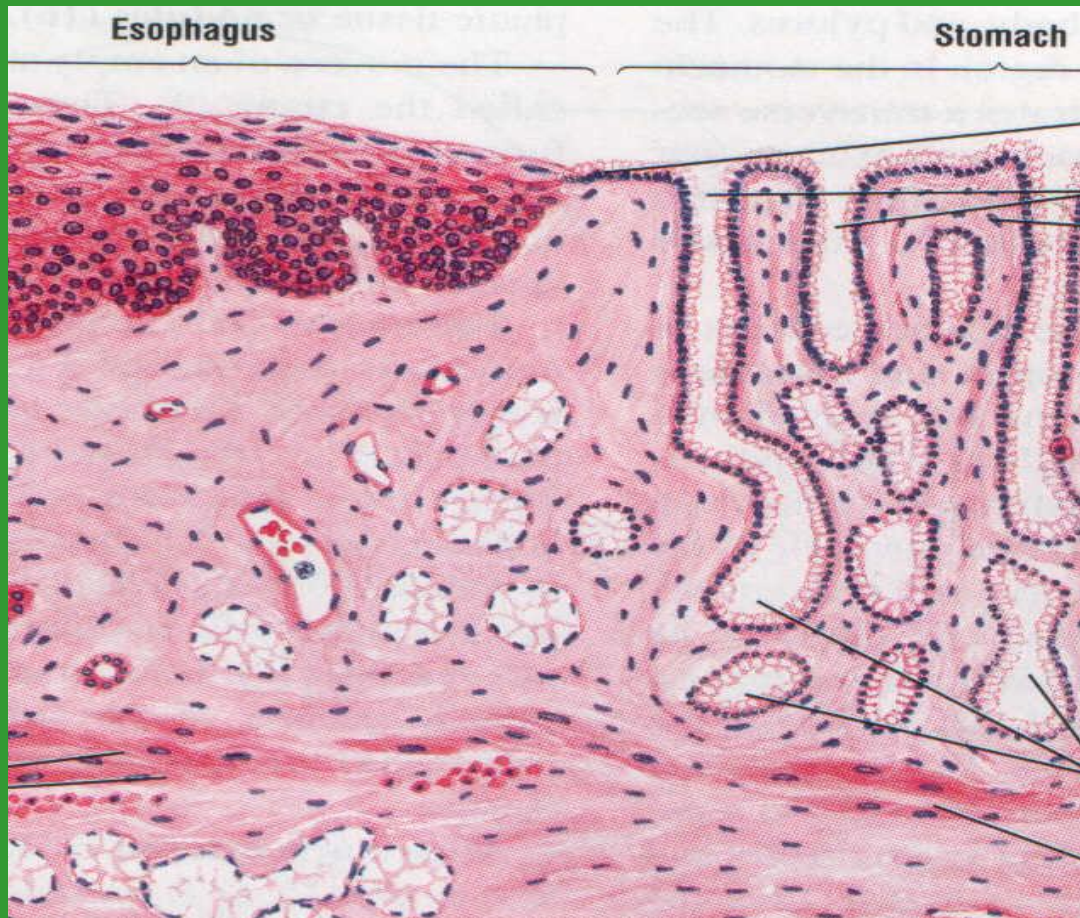


Питание

- 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

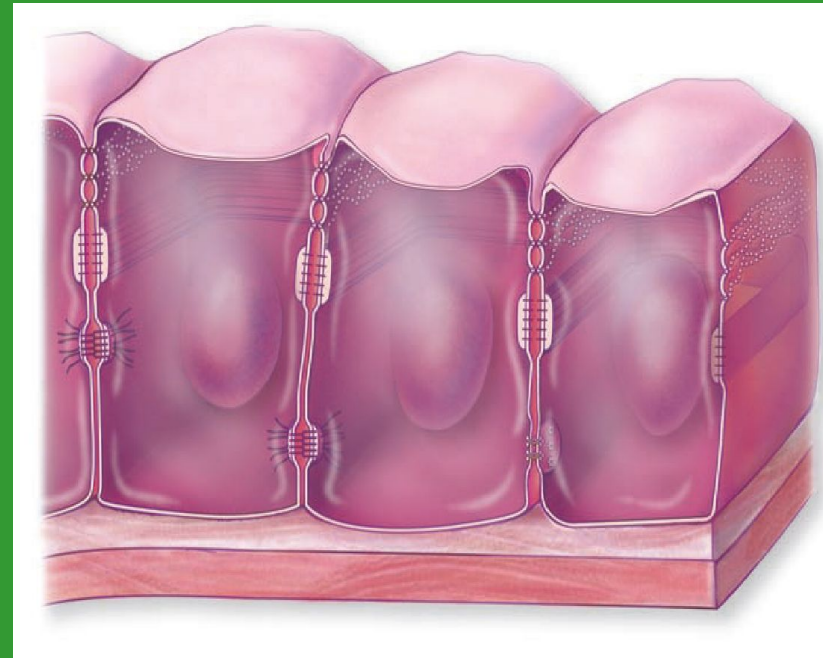


Полярность эпителиоцитов

- 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

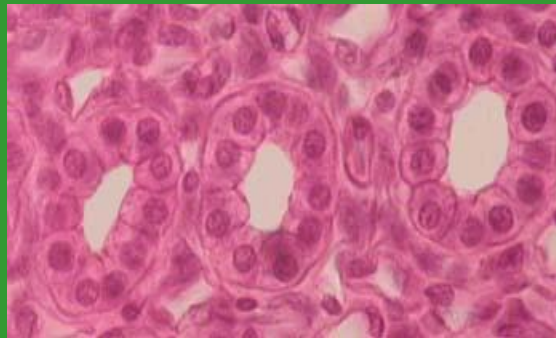
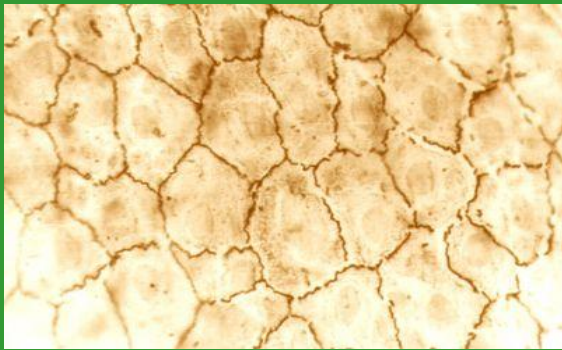
по количеству слоев клеток

- 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



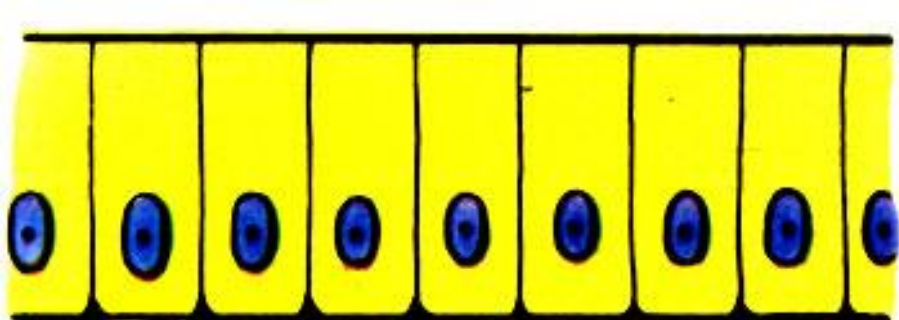
Классификация эпителиев

однослойный эпителий:

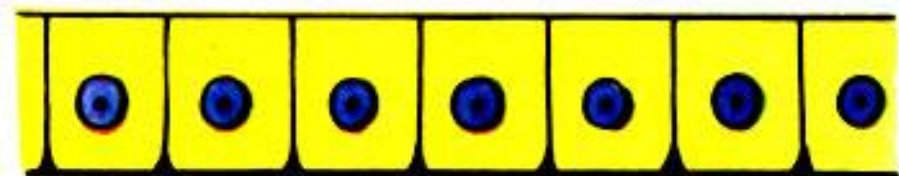
- 1. однослойный плоский
- 2. однослойный кубический
- 3. однослойный призматический
- 4. многорядный призматический

многослойный эпителий

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



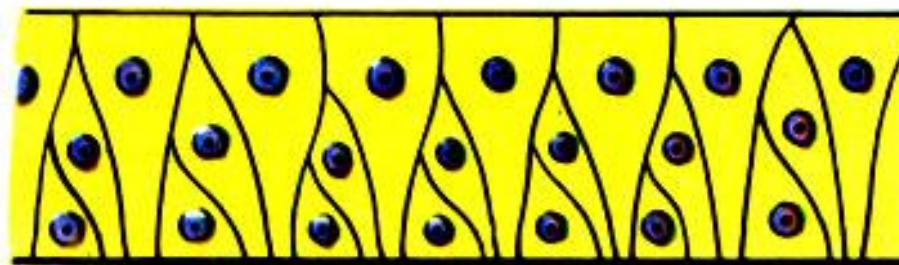
А



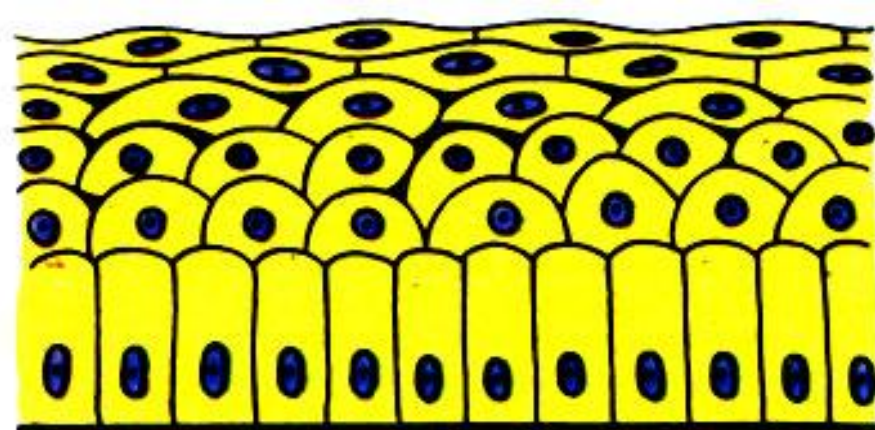
Б



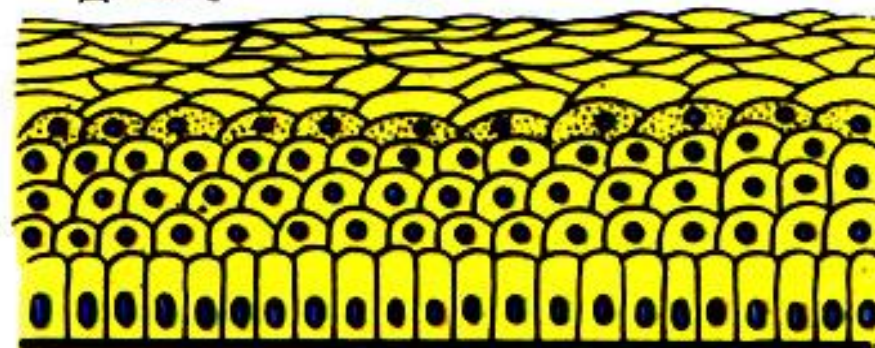
В



Г



Д



Е



Ж



Ж₁

Виды эпителия

1. однослойный плоский эпителий

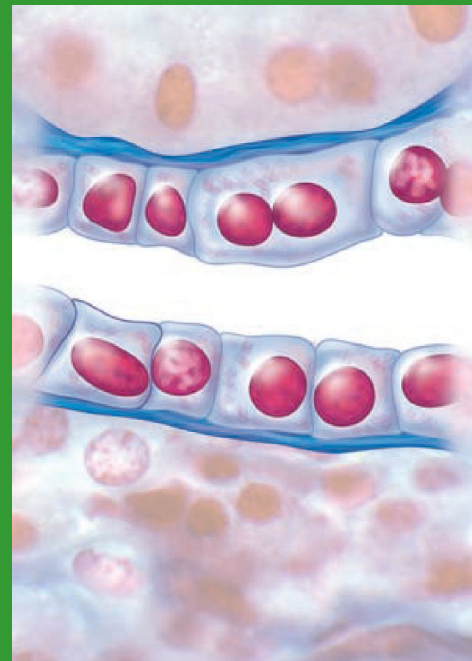
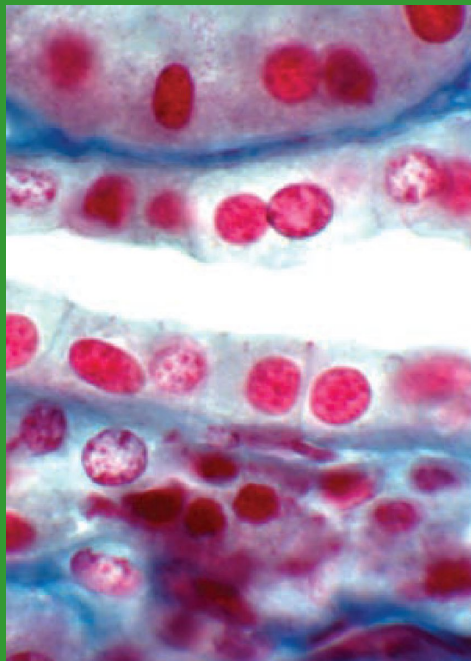
- мезотелий серозных оболочек (плевры, перикарда, брюшины)
- эндотелий выстилает полости сердца, просветы кровеносных сосудов



Виды эпителия

2. однослойный кубический эпителий

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

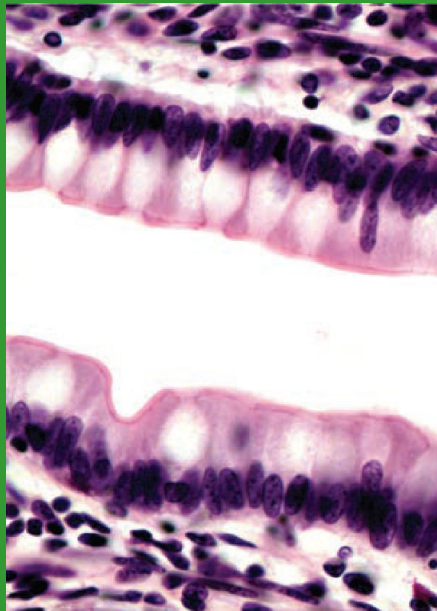


Виды эпителия

3. однослойный призматический эпителий

- желудок
- тонкая и толстая кишка
- желчный пузырь

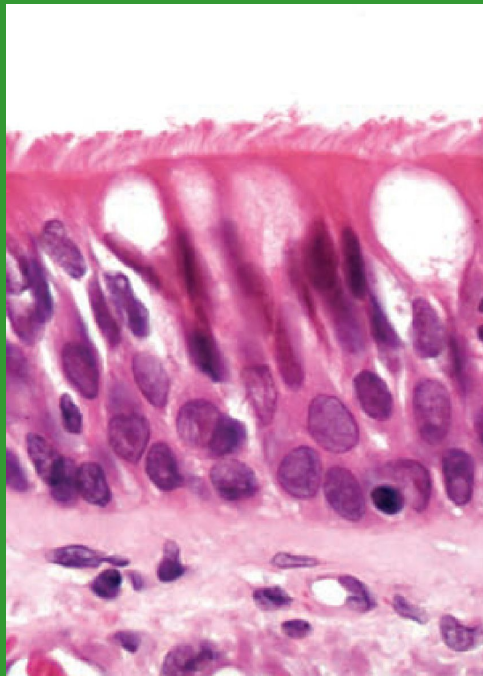
могут содержать микроворсинки на апикальной поверхности



Виды эпителия

4. многорядный призматический эпителий

- воздухоносные пути
- проток придатка
- семявыносящий проток



Виды эпителия

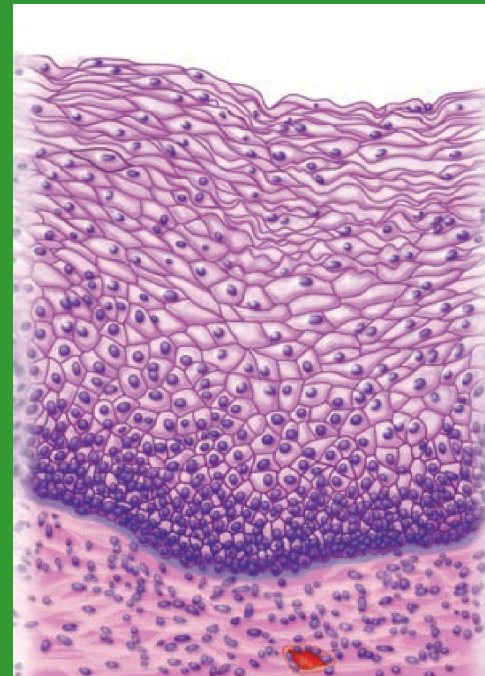
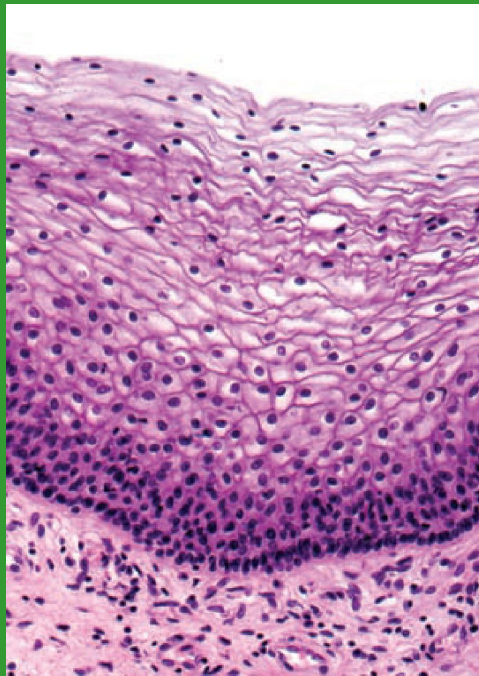
4. многорядный призматический эпителий

- 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

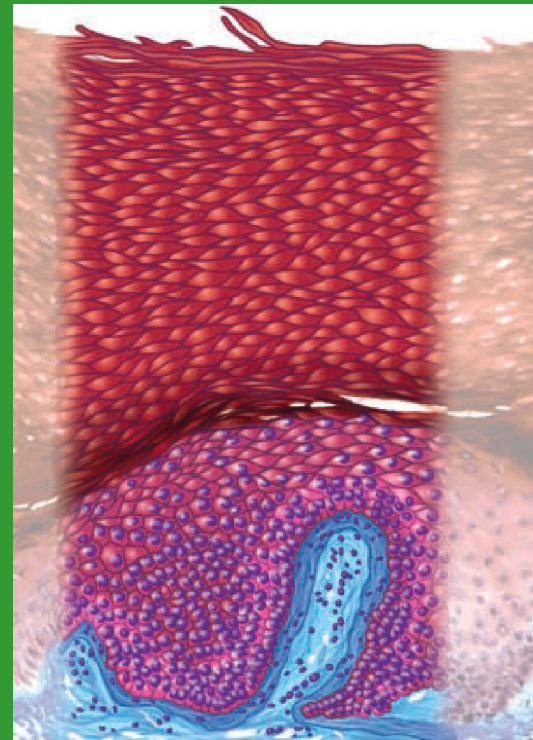
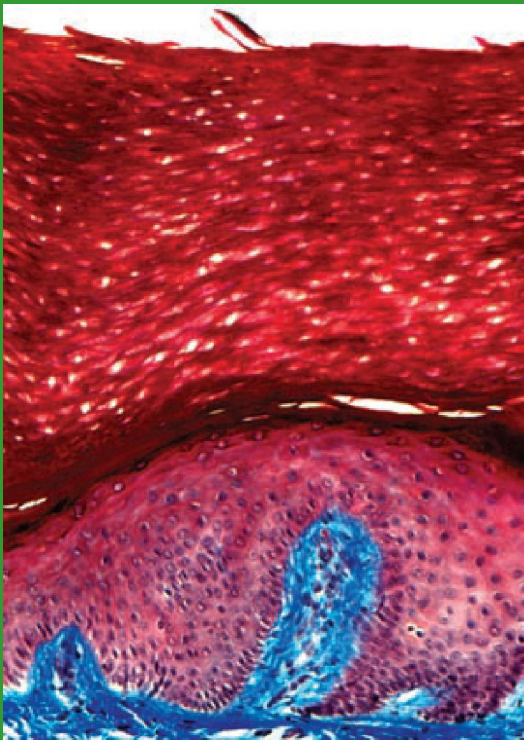
- роговица глаза
- ротовая полость
- пищевод
- влагалище



Виды эпителия

6. многослойный плоский ороговевающий эпителий

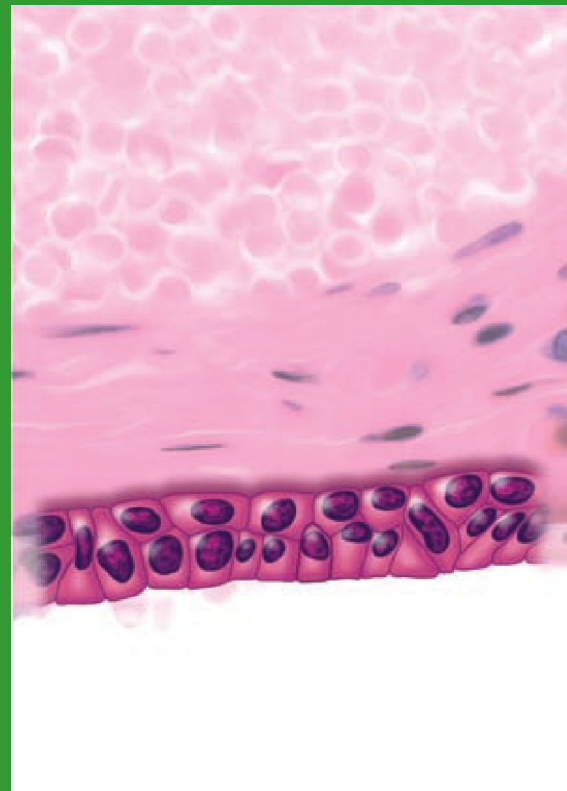
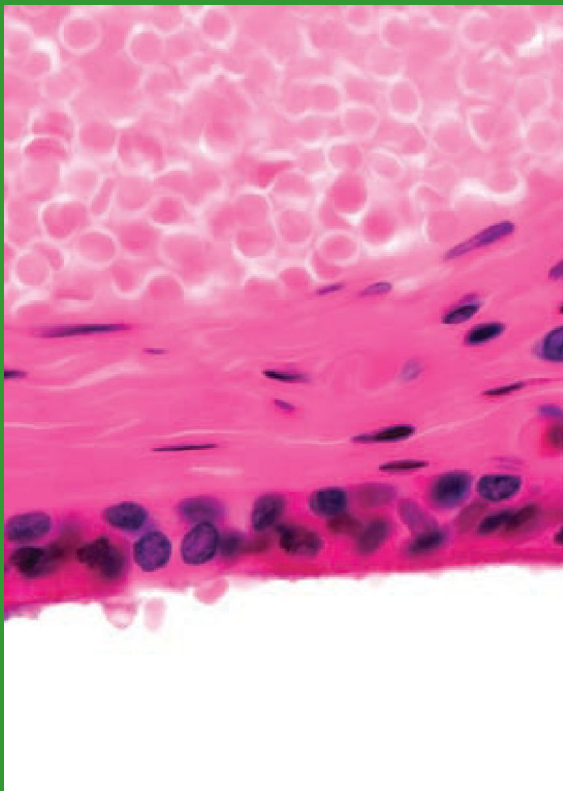
- эпидермис
- промежуточная часть губ



Виды эпителия

7. многослойный кубический эпителий

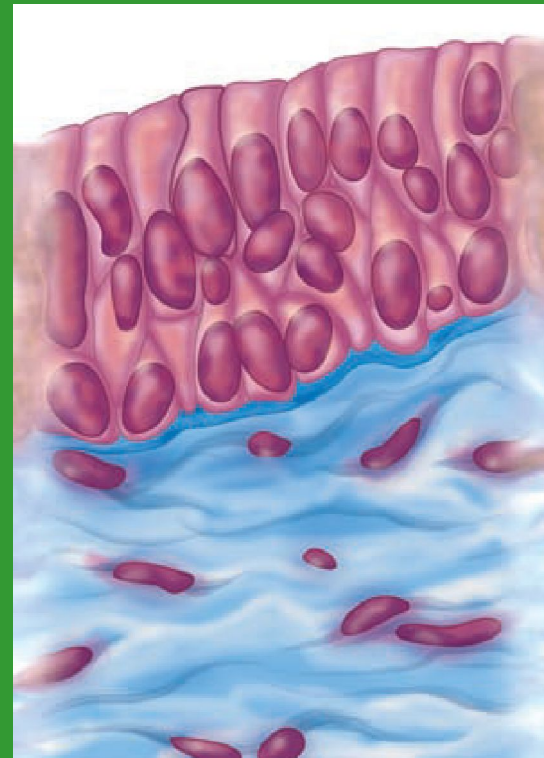
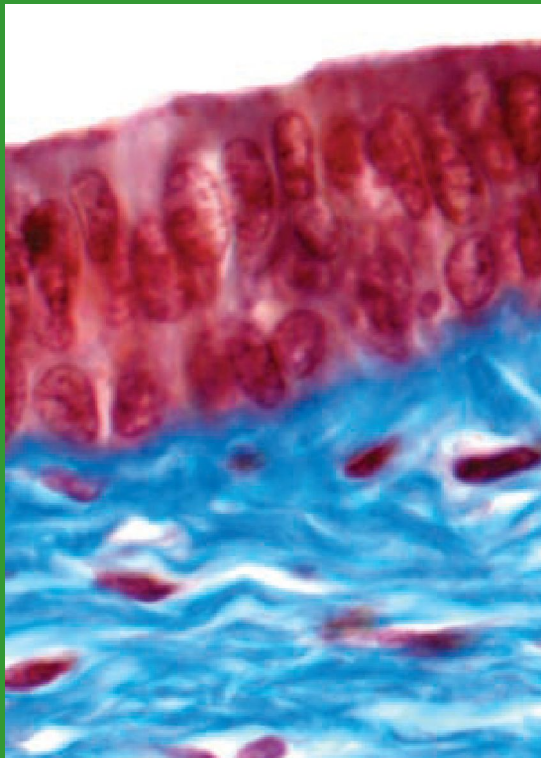
- выводной проток потовой железы
- стенка крупного фолликула яичника



Виды эпителия

8. многослойный призматический эпителий

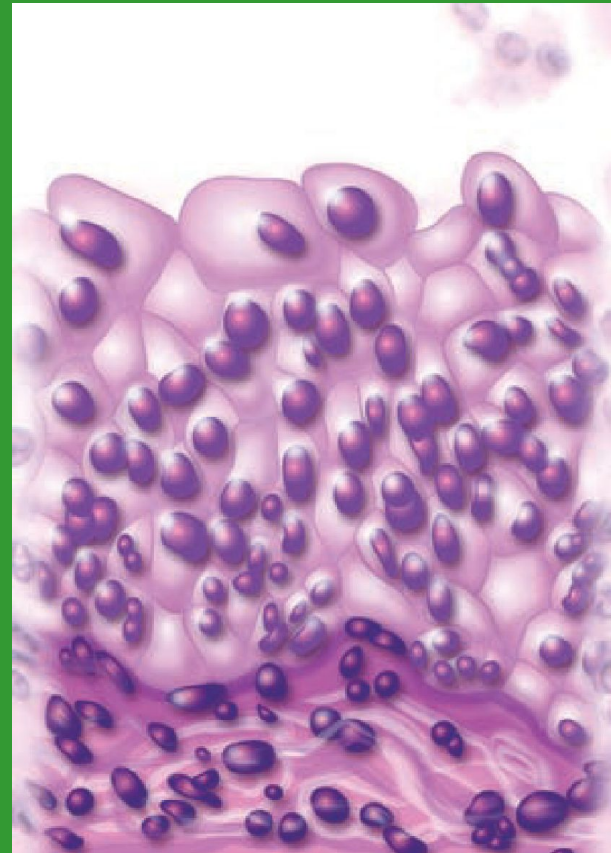
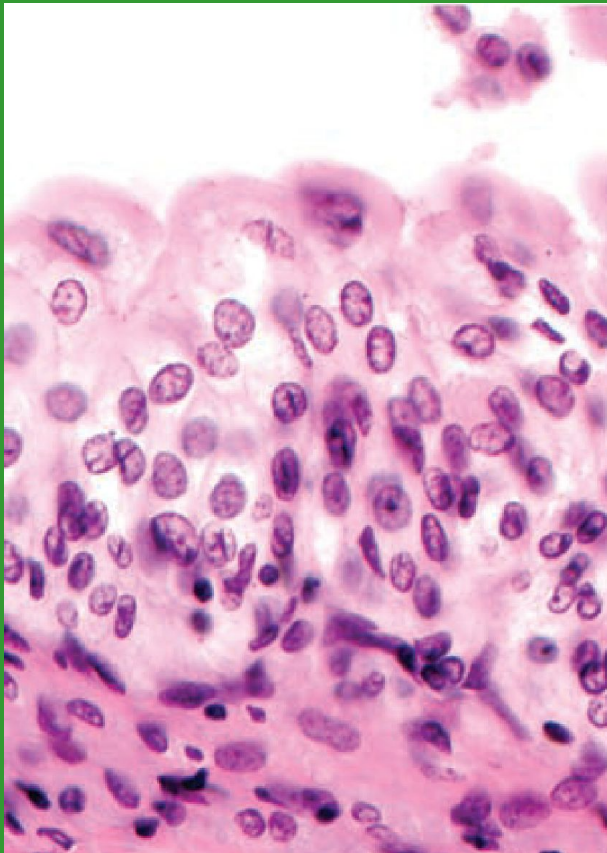
- мужская уретра
- выводные протоки молочных желез



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 метамплазии, 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**

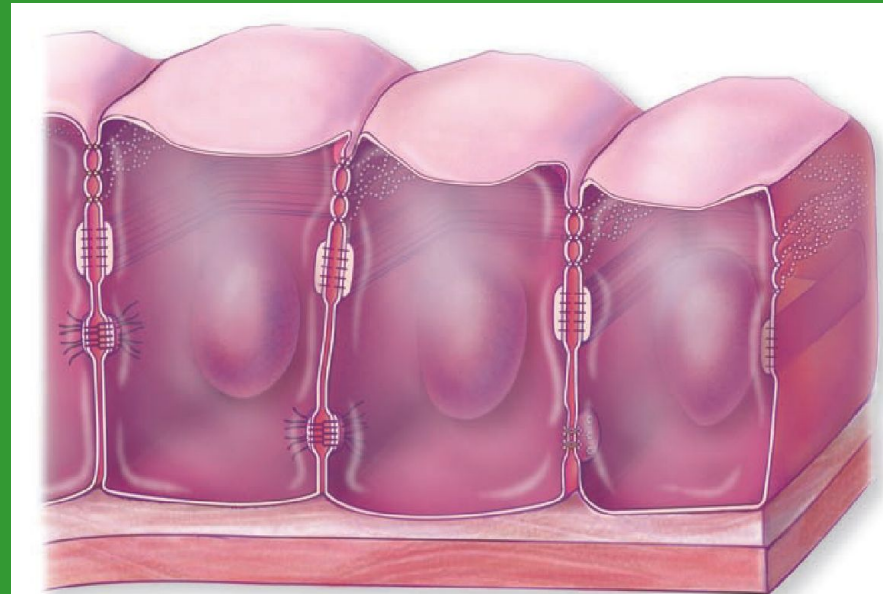
3. Микроворсинки (щеточная каемка)

- 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
- гландулоциты – 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:

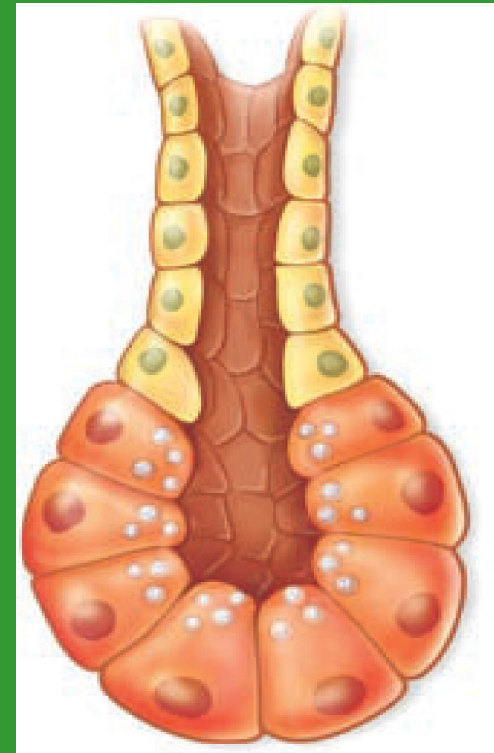
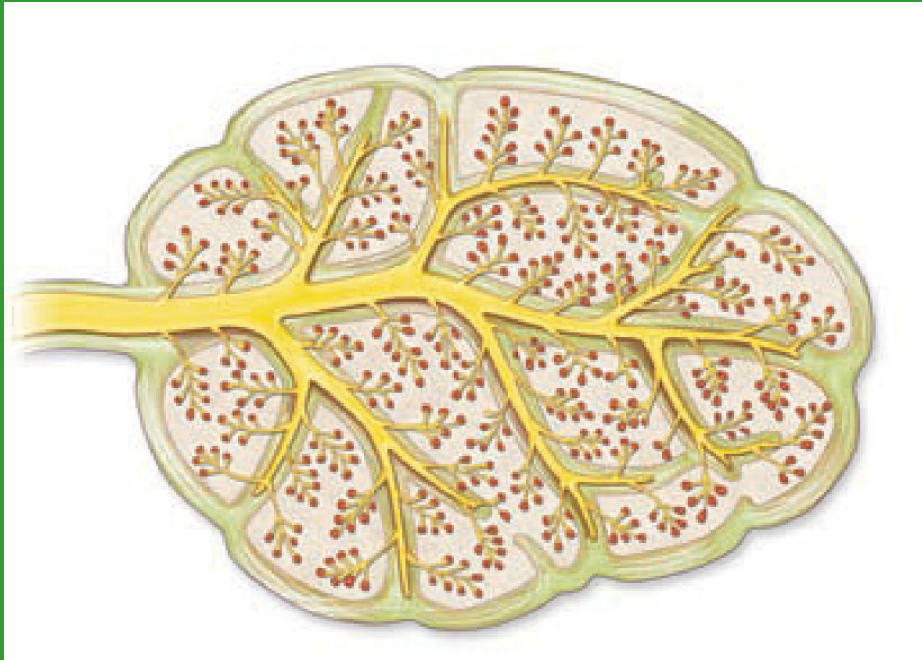
- гонады
- поджелудочная железа
- печень

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:

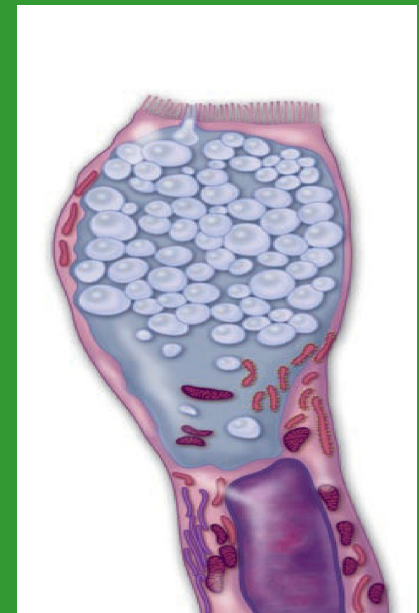
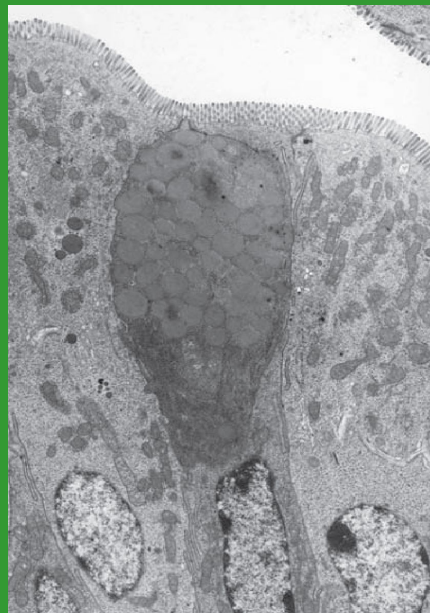
- мерокриновые
- апокриновые
- голокриновые

6. по характеру секрета

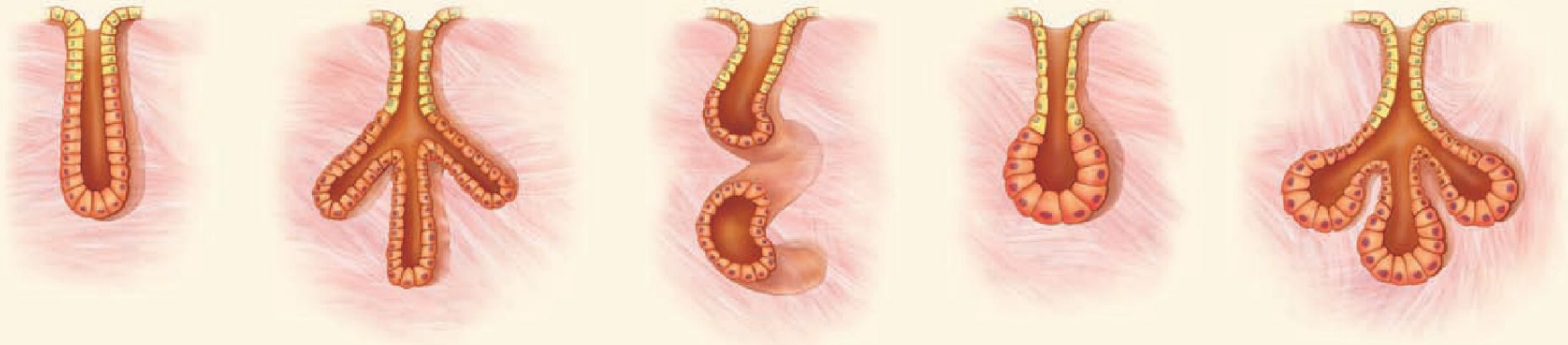
- серозные
- слизистые
- белково-слизистые
- сальные

Одноклеточные железы

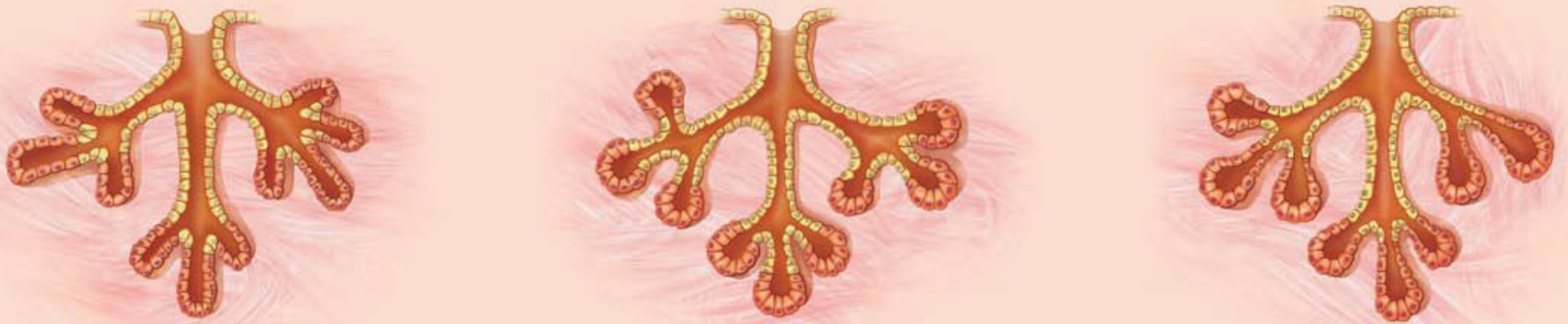
- представляют собой простейшую форму желез
- бокаловидные клетки разбросаны по эпителию пищеварительного тракта и дыхательных путей
- их секрет представляет собой слизь
- при окраске Г-Э они остаются неокрашенными
- всегда интраэпителиальные железы



Простые железы



Сложные железы

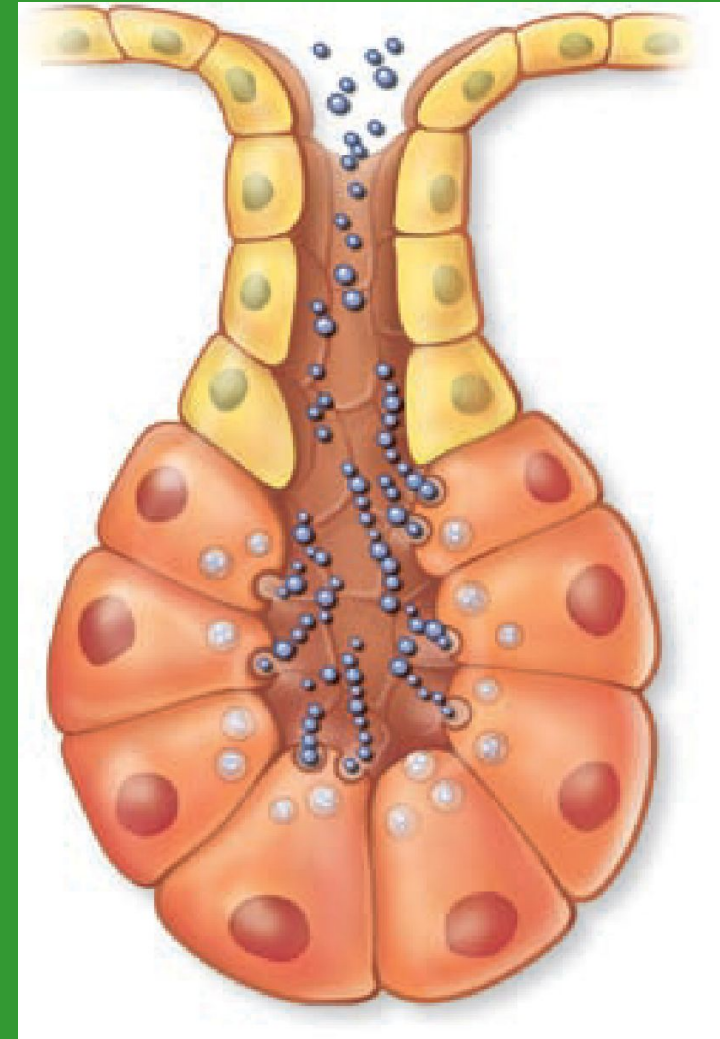


Многоклеточные железы

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

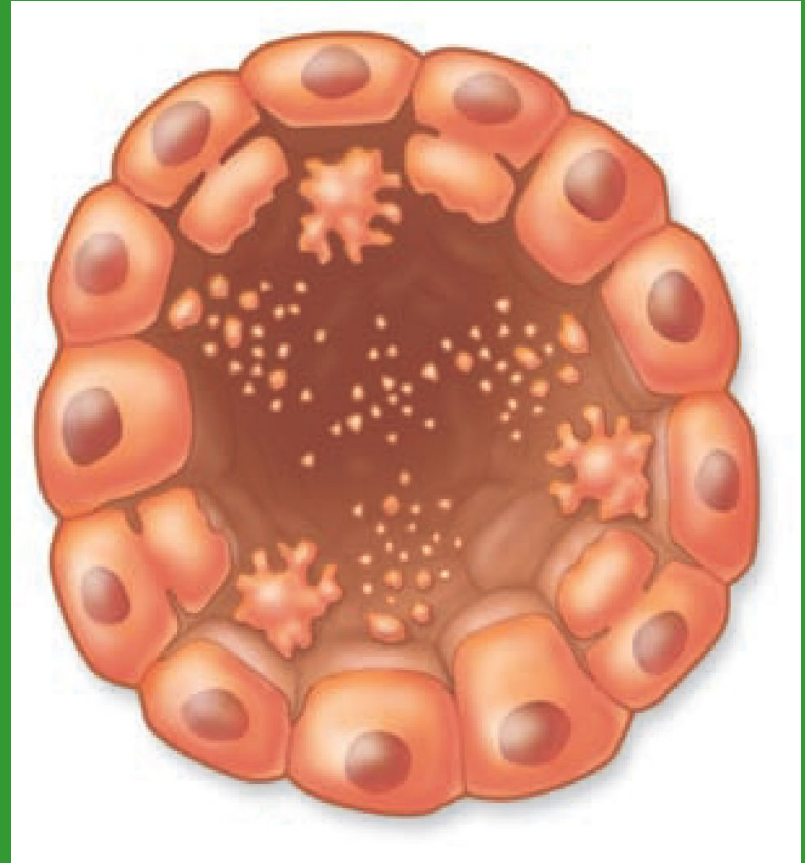
Тип выведения секрета

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



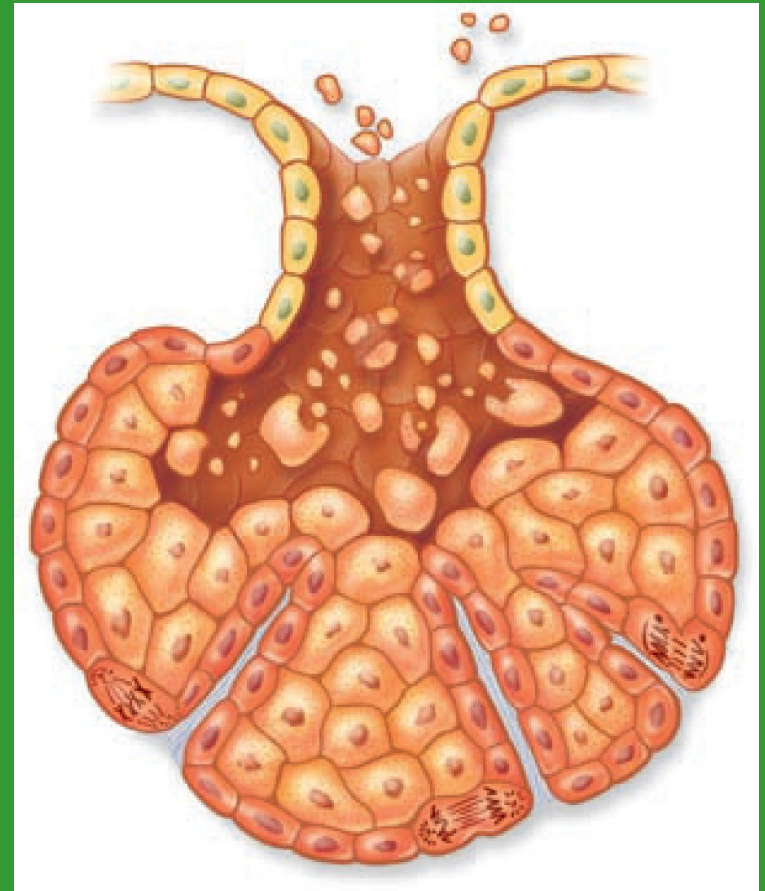
Тип выведения секрета

- 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 слияния целой клетки и попадания ее в состав секрета
 - сальные железы



Тип секрета

1) слизистые железы

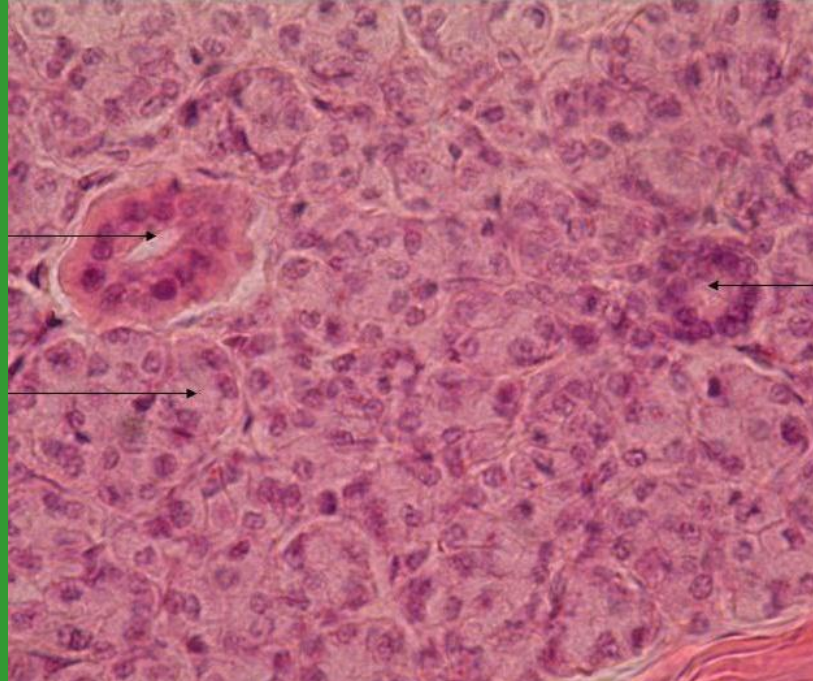
- секретируют муциногены – крупные гликозилированные белковые молекулы
- при гидратации они набухают, становятся вязкими и образуют муцин – главный компонент слизи
- бокаловидные клетки
- небные слюнные железы
- язычные слюнные железы



Тип секрета

2) белковые железы

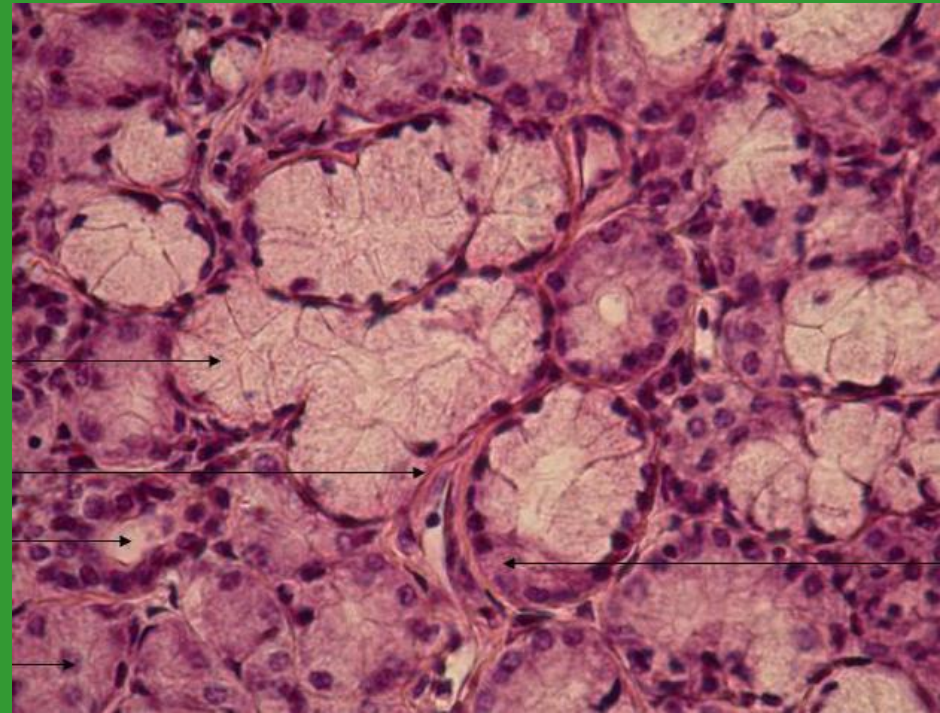
- секретируют водянистый белковый секрет, богатый ферментами
- поджелудочная железа
- околоушная слюнная железа



Тип секрета

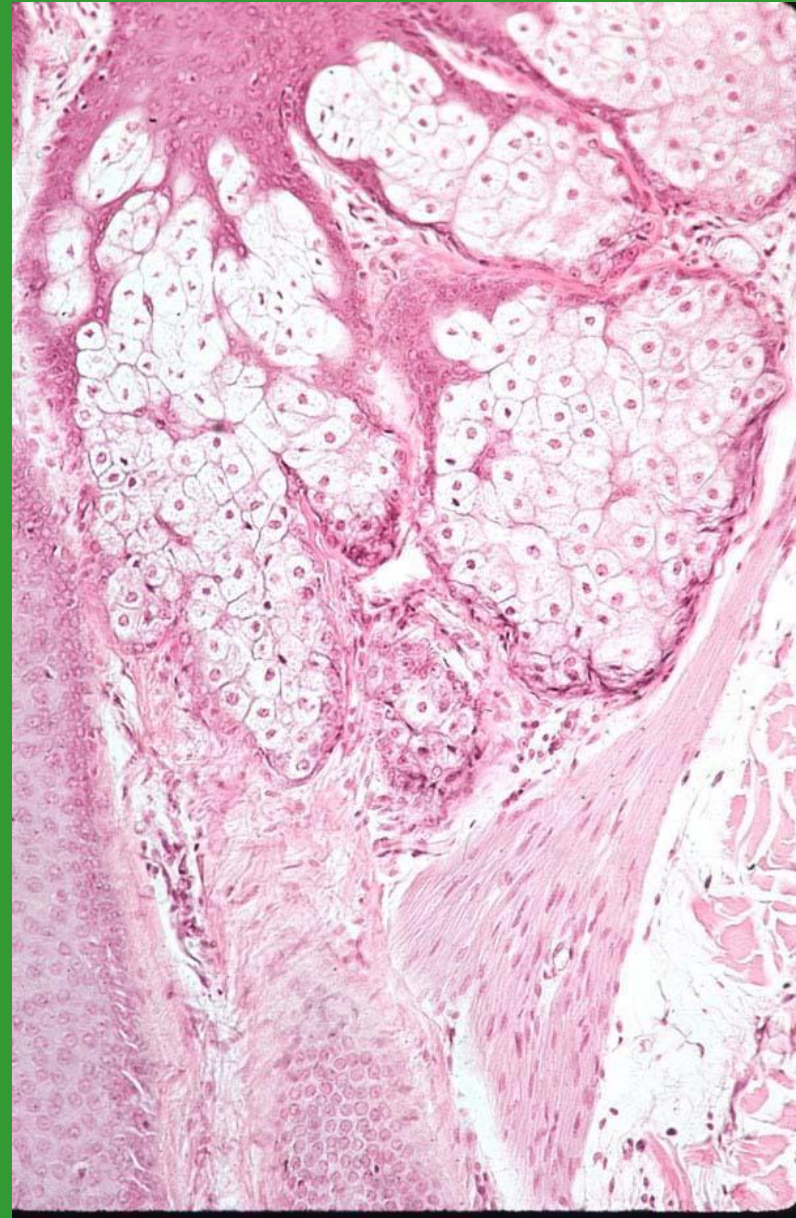
3) смешанные железы

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



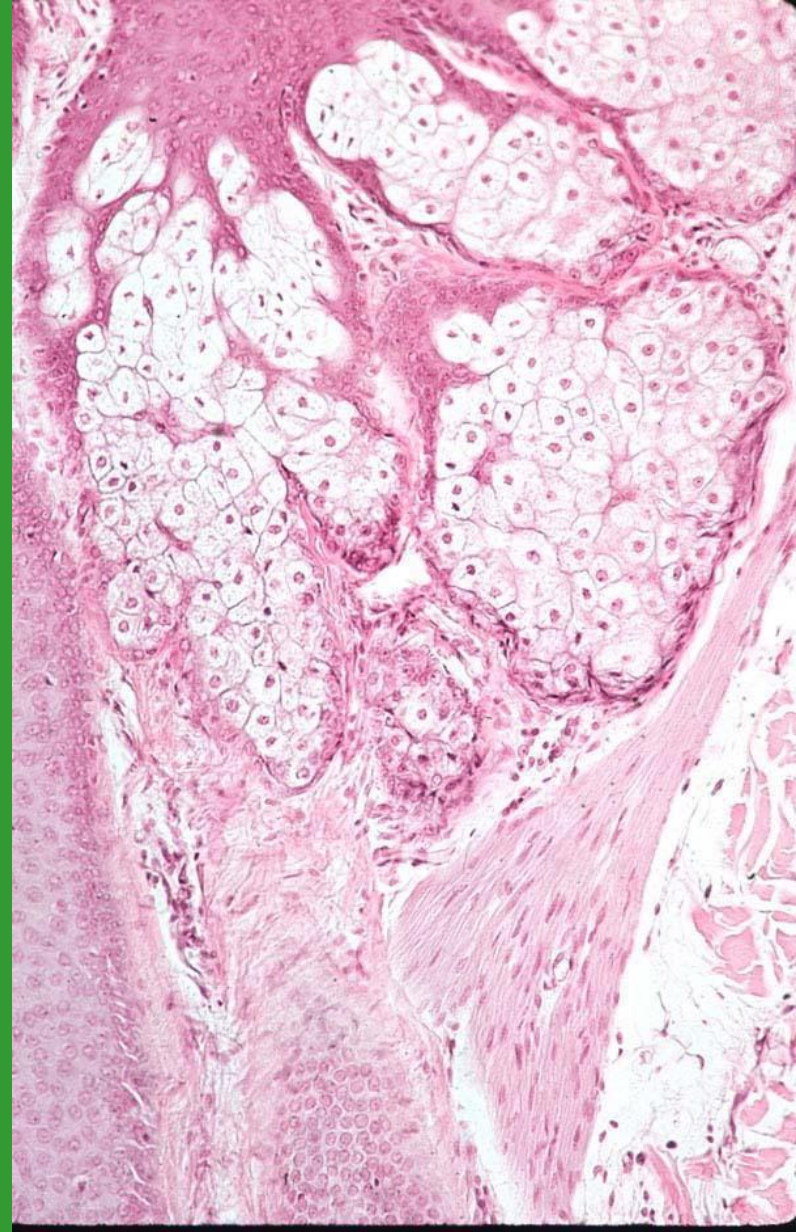
Сальные железы

- 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

