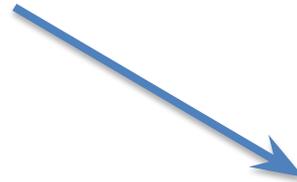
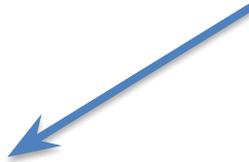


ЭПИТЕЛИАЛЬН ЫЕ ТКАНИ

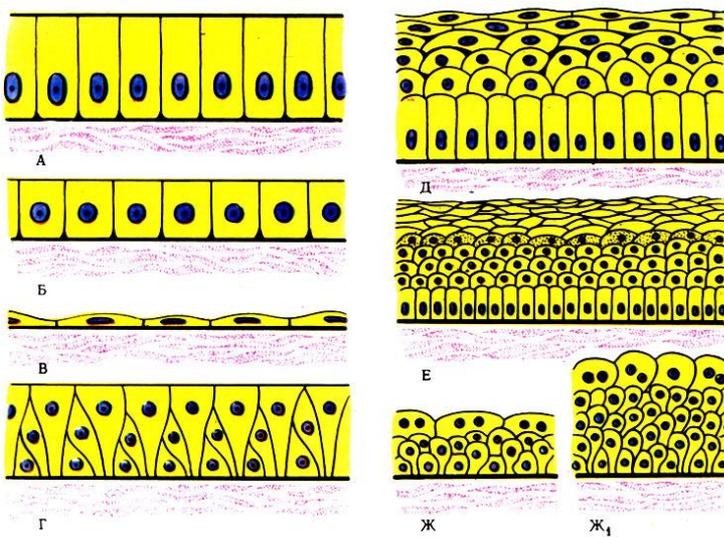
Эпителиальные ткани, или эпителии

(от греч. *epi* – над и *thele* – сосок) – пограничные ткани, покрывающие поверхность тела и выстилаютщие его полости, слизистые оболочки внутренних органов. Также эпителии образуют железы (железистый эпителий) и рецепторные клетки в органах чувств (сенсорный эпителий).

Виды эпителиальной ткани

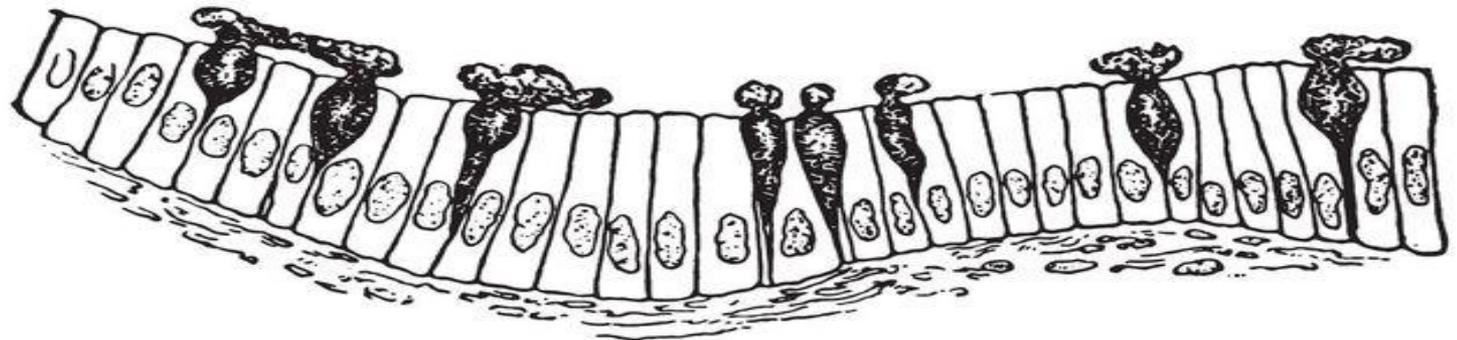


1. Покровные эпителии



3. Сенсорный эпителий (в органах чувств)

2. Железистые эпителии (образуют железы)



Общие морфологические признаки эпителия как ткани:

- 1) Эпителиоциты располагаются плотно друг к другу, образуя пласты клеток;
- 2) Для эпителиев характерно наличие **базальной мембраны** – особого неклеточного образования, которое создает основу для эпителия, обеспечивает барьерную и трофическую функции;
- 3) Практически отсутствует межклеточное вещество;
- 4) Между клетками находятся межклеточные контакты;
- 5) Для эпителиоцитов характерна полярность – наличие функционально неравнозначных поверхностей клеток: апикальная поверхность (полюс), базальная (обращенная к базальной мембране) и латеральная поверхности.
- 6) Вертикальная анизоморфность – неодинаковые морфологические свойства клеток различных слоев эпителиального пласта в многослойных эпителиях. Горизонтальная анизоморфность – неодинаковые морфологические свойства клеток в однослойных эпителиях.
- 7) В эпителии отсутствуют сосуды; питание осуществляется путем диффузии веществ через базальную мембрану из сосудов соединительной ткани;
- 8) Для большинства эпителиев характерна высокая способность к регенерации – физиологической и репаративной, которая осуществляется благодаря камбиальным клеткам

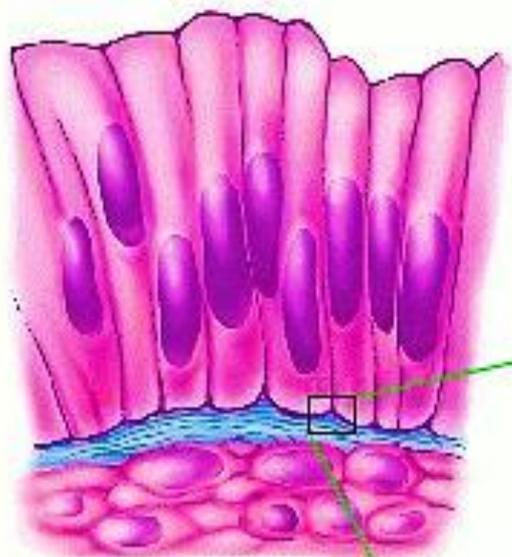
Базальная мембрана (БМ)

связывает эпителиальные клетки и подлежащую рыхлую волокнистую соединительную ткань. На светооптическом уровне на гистологических препаратах БМ имеет вид тонкой полоски, плохо окрашивается гематоксилином и эозином.

На ультраструктурном уровне в базальной мембране выделяют три слоя (в направлении от эпителия):

- 1) **светлая пластинка**, которая соединяется с полудесмосомами эпителиоцитов, содержит гликопротеины (ламинин) и протеогликаны (гепарансульфат),
- 2) **плотная пластинка** содержит коллаген IV, V, VII типов, имеет фибриллярную структуру. Тонкие якорные филаменты пересекают светлую и плотную пластинки, переходя в ретикулярную пластинку.
- 3) **ретикулярная пластинка** содержит якорные филаменты, которые связываются с коллагеновыми (коллаген I и II типов) фибриллами соединительной ткани.

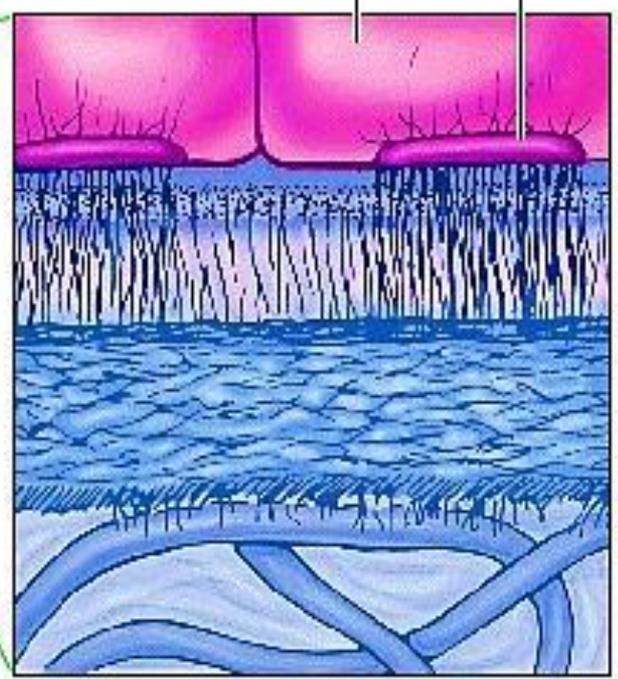
ЭПИТЕЛИЙ



СОЕДИНИТЕЛЬНАЯ
ТКАНЬ

Эпителиальная
клетка

Гемидесмосома



Прозрачная
пластинка

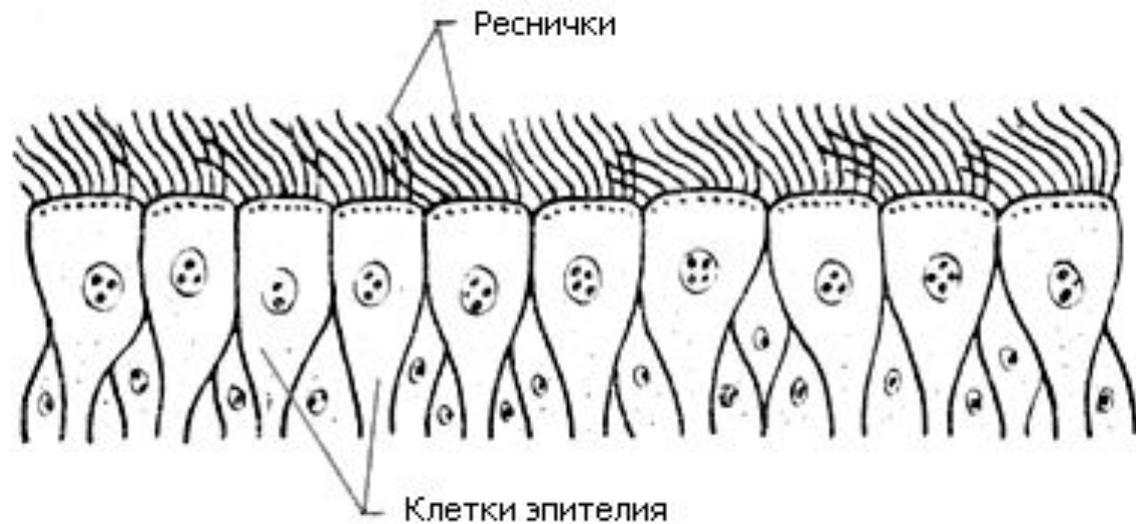
Непрозрачная
пластинка

Ретикулярная
пластинка

Основа
пластинка

Основа
мембрана

Апикальная поверхность эпителиоцитов может быть относительно гладкой или образует выпячивания. У некоторых эпителиоцитов на ней имеются специальные органеллы – **микроворсинки** или **реснички**. Микроворсинки максимально развиты в эпителиоцитах, участвующих в процессах всасывания (например, в тонкой кишке или канальцах проксимального отдела нефрона), где их совокупность называется щеточной (исчерченной) каемкой.



Микрореснички – подвижные структуры, содержащие внутри комплексы микротрубочек.

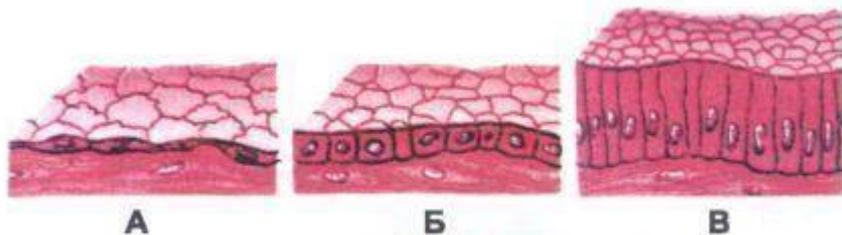
морфофункциональная классификация эпителиальной

ткани

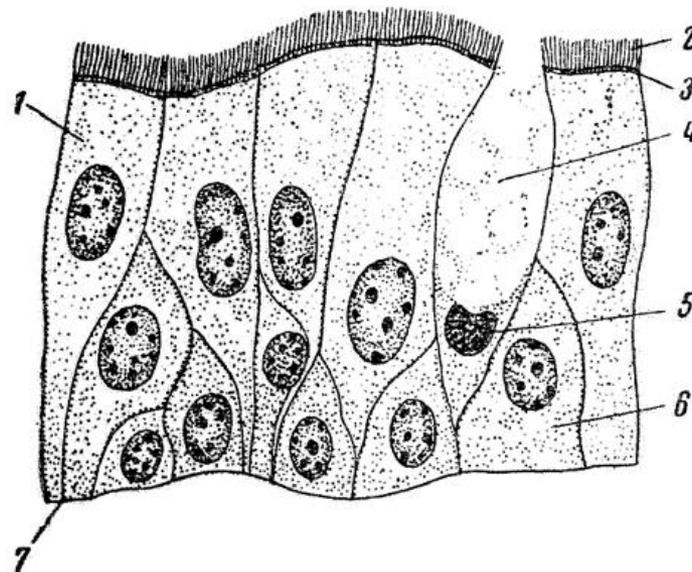
• I. Покровные эпителии

1. Однослойные эпителии – все клетки лежат на базальной мембране:

1.1. Однорядные эпителии (ядра клеток на одном уровне): плоские, кубические, призматические;



1.2. Многорядный эпителий (ядра клеток на разных уровнях вследствие горизонтальной аноморфности): призматический реснитчатый;

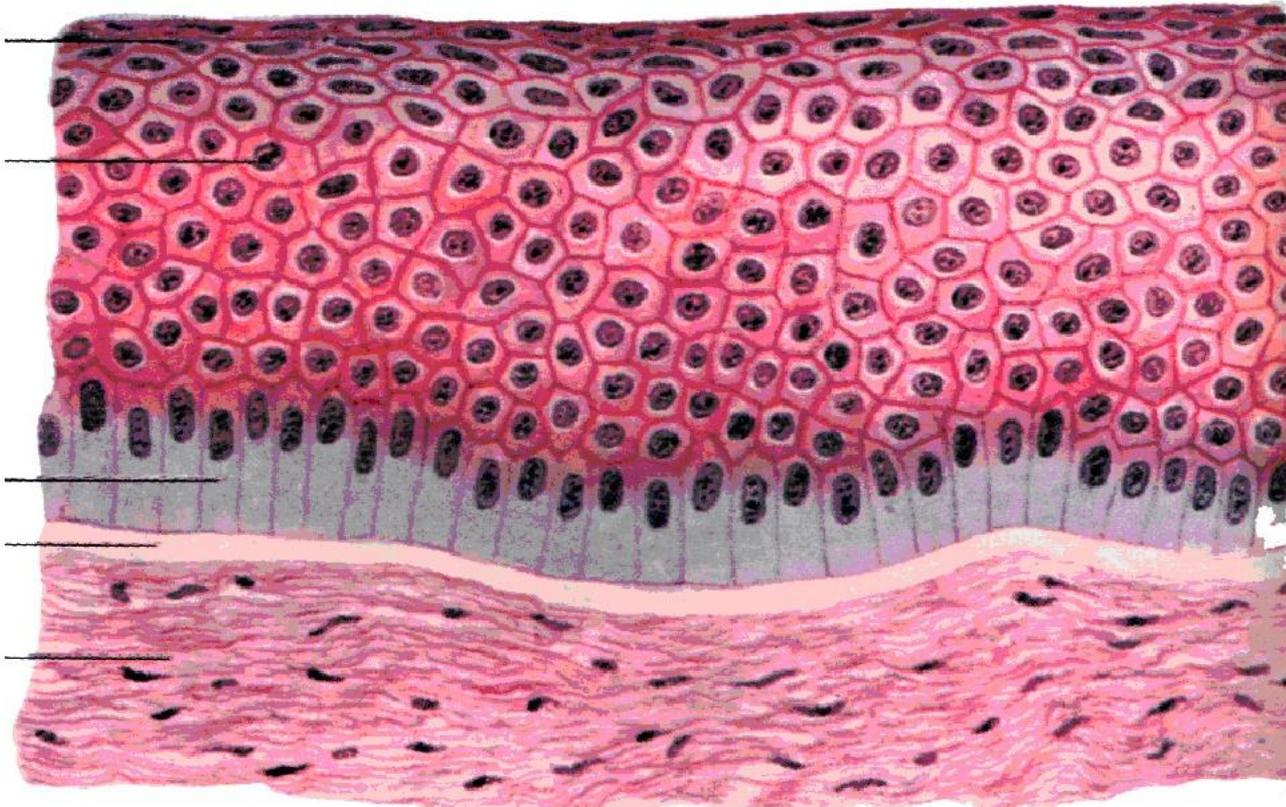


Однослойные эпителии

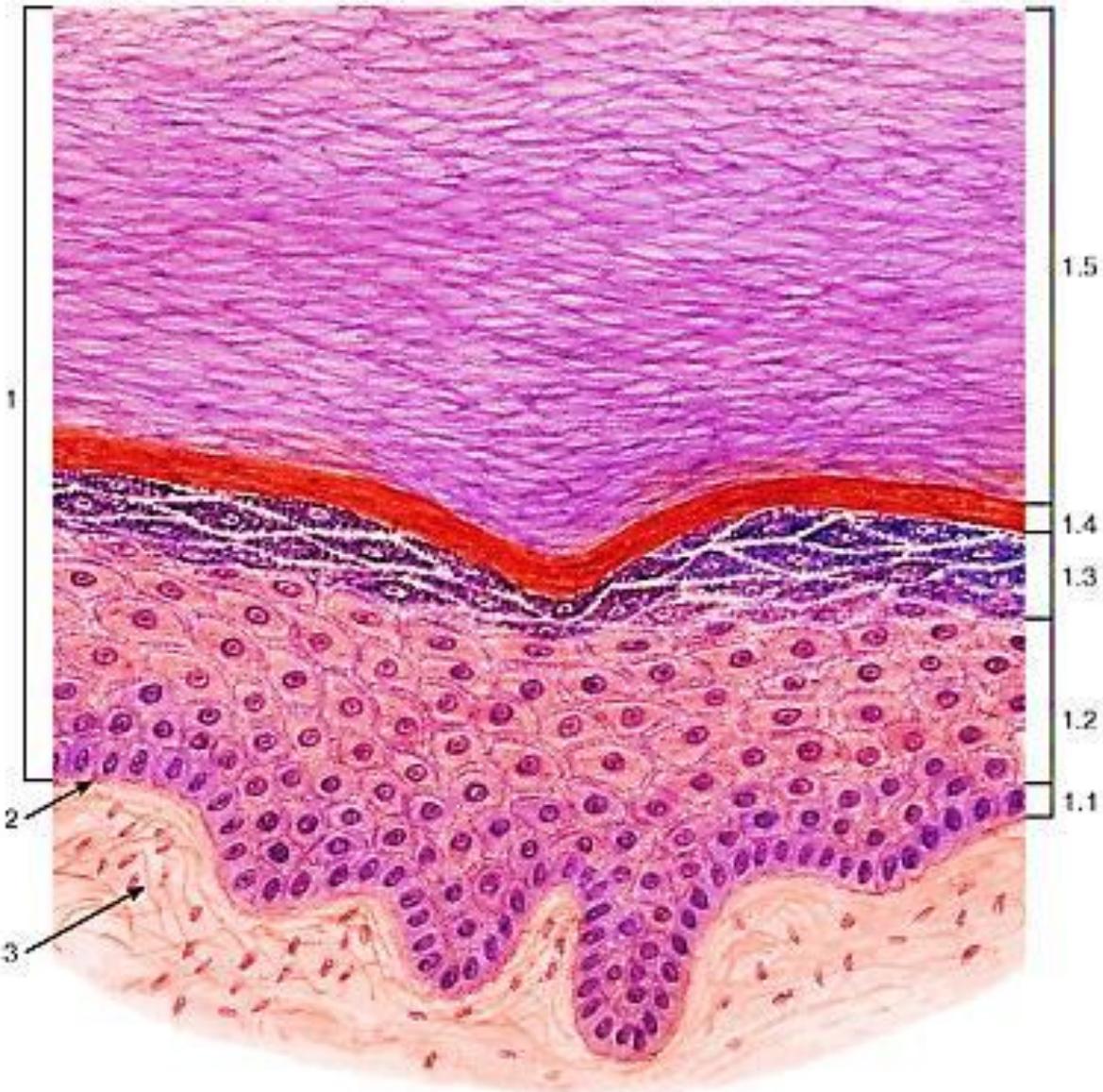
- **Однослойный однорядный плоский эпителий** образован уплощенными клетками полигональной формы. Примеры локализации: мезотелий, покрывающий легкое (висцеральная плевро); эпителий, выстилающий изнутри грудную полость (париетальная плевро), а также париетальный и висцеральный листки брюшины, околосоудная сумка. Этот эпителий позволяет органам соприкасаться друг с другом в полостях.
- **Однослойный однорядный кубический эпителий** образован клетками, содержащими ядро сферической формы. Примеры локализации: фолликулы щитовидной железы, мелкие протоки поджелудочной железы и желчные протоки, почечные канальцы.
- **Однослойный однорядный призматический (цилиндрический) эпителий** образован клетками с резко выраженной полярностью. Ядро эллипсоидной формы лежит вдоль длинной оси клетки и смещено к их базальной части, органеллы неравномерно распределены по цитоплазме. На апикальной поверхности находятся микроворсинки, щеточная каемка. Примеры локализации: выстилка внутренней поверхности тонкой и толстой кишки, желудка, желчного пузыря, ряда крупных протоков поджелудочной железы и желчных протоков печени. Для этого вида эпителия характерны функции секреции и (или) всасывания.
- **Однослойный многорядный реснитчатый (мерцательный) эпителий** воздухоносных путей образован клетками нескольких типов: 1) низкие вставочные (базальные), 2) высокие вставочные (промежуточные), 3) реснитчатые (мерцательные), 4) бокаловидные. Низкие вставочные клетки являются камбиальными, своим широким основанием они прилегают к базальной мембране, а узкой апикальной частью не доходят до просвета. Бокаловидные клетки вырабатывают слизь, которая покрывает поверхность эпителия, перемещаясь по поверхности благодаря биению ресничек мерцательных клеток. Апикальные части

- **2. Многослойные эпителии** – только нижний слой клеток связан с базальной мембраной, вышележащие слои располагаются на нижележащих слоях:

2.1. Плоские – неороговевающие,



Многослойный плоский (неороговевающий)
эпителий роговицы глаза.



Многослойный плоский ороговевающий эпителий (эпидермис толстой кожи)

1 - эпителий:

- 1.1 - базальный слой,
- 1.2 - шиповатый слой,
- 1.3 - зернистый слой,
- 1.4 - блестящий слой,
- 1.5 - роговой слой;

2 - базальная мембрана;

3 - рыхлая волокнистая соединительная ткань

- **Базальный слой** образован клетками кубической или призматической формы, лежащими на базальной мембране. Клетки делятся митозом – это камбиальный слой, из которого образуются все вышележащие слои.
- **Шиповатый слой** образован крупными клетками неправильной формы. В глубоких слоях могут встречаться делящиеся клетки. В базальном и шиповатом слоях хорошо развиты тонофибриллы (пучки тонофиламентов), а между клетками десмосомальные, плотные, щелевидные контакты.
- **Зернистый слой** состоит из уплощенных клеток – кератиноцитов, в цитоплазме которых содержатся зерна кератогиалина – фибриллярного белка, который в процессе ороговения превращается в элеидин и кератин.
- **Блестящий слой** выражен только в эпителии толстой кожи, покрывающей ладони и подошвы. Блестящий слой — это зона перехода от живых клеток зернистого слоя к чешуйкам рогового слоя. На гистологических препаратах он имеет вид узкой оксифильной гомогенной полосы и состоит из уплощенных клеток.
- **Роговой слой** состоит из роговых чешуек – постклеточных структурах. Процессы ороговения начинаются в шиповатом слое. Роговой слой имеет максимальную толщину в эпидермисе кожи ладоней и подошв. Сущность кератинизации – обеспечение защитной функции кожного покрова от внешних воздействий.

МНОГОСЛОЙНЫЕ ЭПИТЕЛИИ

- **Многослойный плоский ороговевающий эпителий (МПОЭ)** образует наружный слой кожи — эпидермис, и покрывает некоторые участки слизистой оболочки ротовой полости. МПОЭ состоит из пяти слоев: базальный, шиповатый, зернистый, блестящий (присутствует не везде) и роговой слои.
- **Многослойный плоский неороговевающий эпителий** покрывает поверхность роговицы глаза, слизистой оболочки полости рта, пищевода, влагалища. Он образован тремя слоями: базальным, шиповатым и поверхностным. Базальный слой аналогичен по строению и функции соответствующему слою ороговевающего эпителия. Шиповатый слой образован крупными полигональными клетками, которые по мере приближения к поверхностному слою уплощаются. Их цитоплазма заполняется многочисленными тонофилами, которые располагаются диффузно. Поверхностный слой состоит из полигональных плоских клеток. Ядро с плохо различимыми гранулами хроматина (пикнотическое). При десквамации клетки этого слоя постоянно удаляются с

3. Переходный эпителий – занимает

промежуточное положение между однослойным многорядным и многослойным эпителием



Переходный эпителий - уротелий (мочевой пузырь, мочеточник)

1 - эпителий:

1.1 - базальный слой, 1.2 - промежуточный слой,

1.3 - поверхностный слой;

2 - базальная мембрана;

3 - рыхлая волокнистая

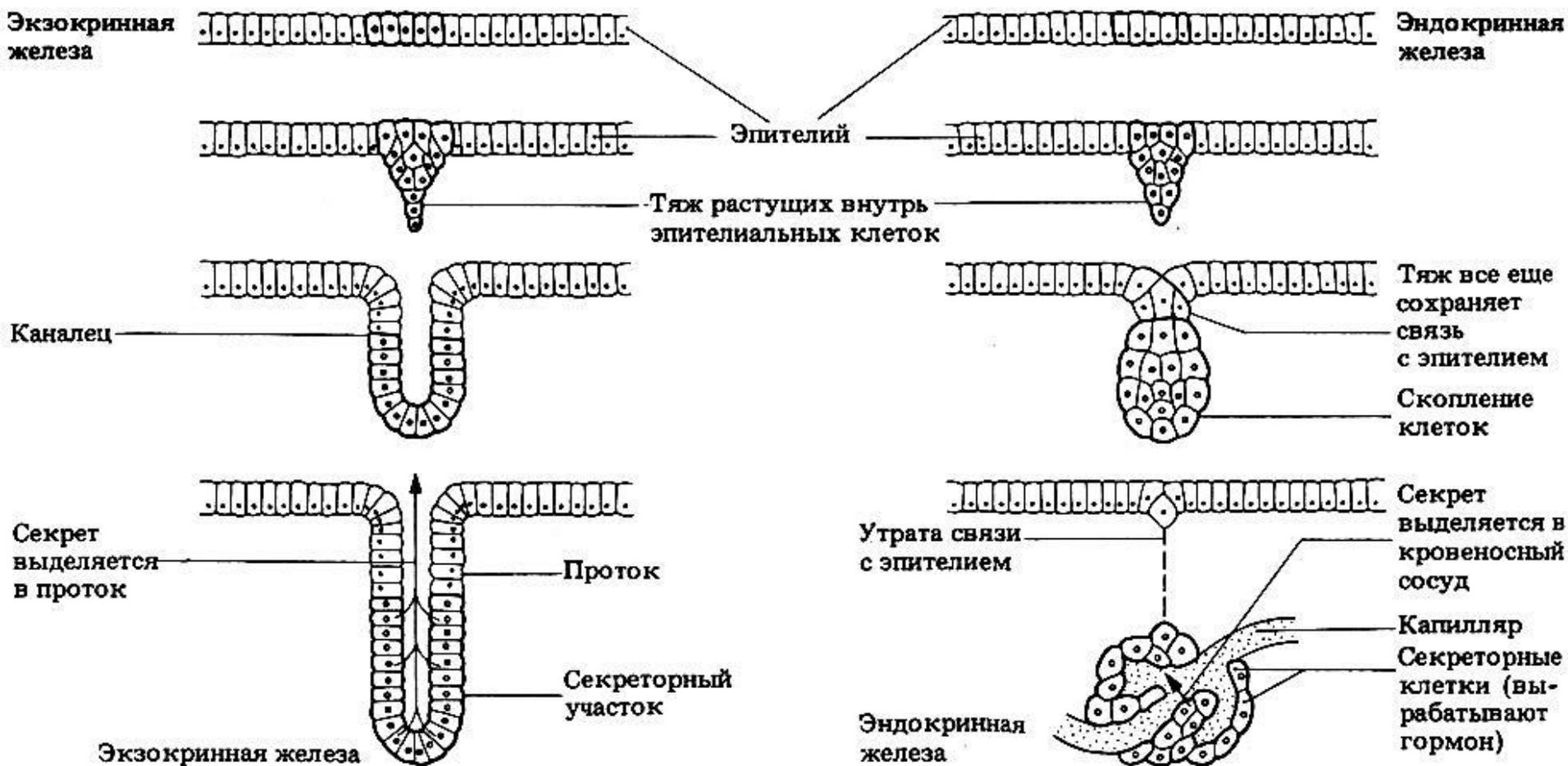
ПЕРЕХОДНЫЙ ЭПИТЕЛИЙ

особый вид многослойного эпителия, который выстилает большую часть мочевыводящих путей. Он образован тремя слоями: базальным, промежуточным и поверхностным. Базальный слой образован мелкими клетками, имеющими на срезе треугольную форму и своим широким основанием прилежат к базальной мембране. Промежуточный слой состоит из удлинённых клеток, более узкой частью прилежащих к базальной мембране. Поверхностный слой образован крупными одноядерными полиплоидными или двуядерными клетками, которые в наибольшей степени изменяют свою форму при растяжении эпителия (от округлой до плоской). Этому способствует формирование в апикальной части цитоплазмы этих клеток в состоянии покоя многочисленных инвагинаций плазмолеммы и особых дисковидных пузырьков – резервов плазмолеммы, которые встраиваются в нее

II. Железистые эпителии:

1. С экзокринной секрецией

2. С эндокринной секрецией



ЖЕЛЕЗИСТЫЕ ЭПИТЕЛИИ

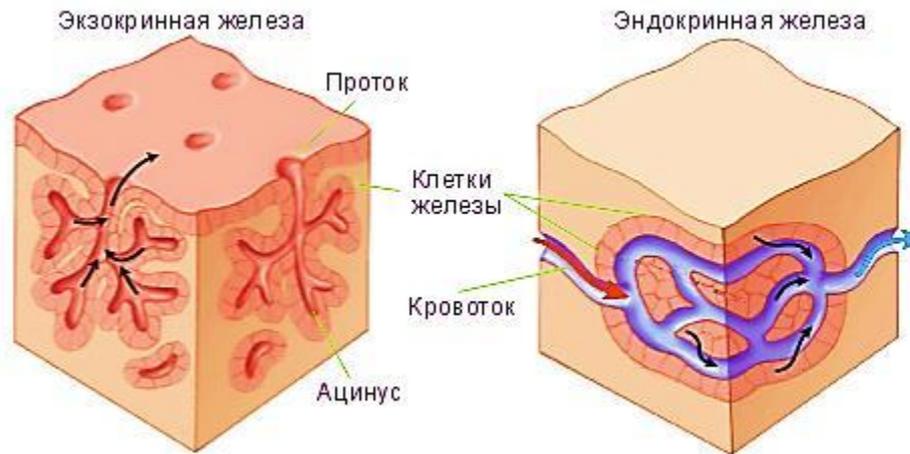
Железистые эпителиальные клетки могут располагаться поодиночке, но чаще формируют железы. Клетки железистого эпителия — glanduloциты или железистые клетки, процесс секреции в них протекает циклически, называется секреторным циклом и включает в себя пять стадий:

1. Фаза поглощения исходных веществ (из крови или межклеточной жидкости), из которых образуются конечный продукт (секрет);
2. Фаза синтеза секрета связана с процессами транскрипции и трансляции, деятельностью гРЭПС и агРЭПС, комплекса Гольджи.
3. Фаза созревания секрета происходит в аппарате Гольджи: происходит дегидратация и присоединение дополнительных молекул.
4. Фаза накопления синтезируемого продукта в цитоплазме железистых клеток обычно проявляется нарастанием содержания секреторных гранул, которые могут заключаться в мембраны.
5. Фаза выведения секрета может осуществляться несколькими путями: 1) без нарушения целостности клетки (мерокриновый тип секреции), 2) с разрушением апикальной части цитоплазмы (апокриновый тип секреции), с полным нарушением целостности клетки (голокриновый тип секреции).

Железы делятся на две группы:

- 1) **железы внутренней секреции**, или эндокринные, которые продуцируют гормоны – вещества, обладающие высокой биологической активностью. Выводные протоки отсутствуют, секрет поступает через капилляры в кровь;
- 2) **железы внешней секреции**, или экзокринные, секрет в которых выделяется во внешнюю среду. Экзокринные железы состоят из концевых (секреторных отделов) и

Строение жёлёз



Строение экзокринных желёз

- Концевые (секреторные) отделы состоят из железистых клеток (гланулоцитов), которые продуцируют секрет. Клетки расположены на базальной мембране, для них характерна выраженная полярность: плазмолемма имеет различное строение на апикальных (микроворсинки), базальных (взаимодействие с базальной мембраной) и латеральных (межклеточные контакты) поверхностях клеток. В апикальной части клеток присутствуют секреторные гранулы. В клетках, которые вырабатывают секреты белкового характера (например: пищеварительные ферменты), хорошо развита грЭПС. В клетках, синтезируемых небелковые секреты (липиды, стероиды), выражена аЭПС.
- В некоторых железах, образованных эпителиями эпидермального типа (например, потовых, молочных, слюнных), концевые отделы помимо железистых клеток содержат миоэпителиальные клетки – видоизмененные эпителиоциты с развитым сократительным аппаратом. Миоэпителиальные клетки своими отростками охватывают снаружи железистые клетки и, сокращаясь, способствуют выделению секрета из клеток концевого отдела.
- Выводные протоки связывают секреторные отделы с покровными эпителиями и обеспечивают выделение синтезированных веществ на поверхность тела или в полость органов.
- Разделение на концевые отделы и выводные протоки затруднено в некоторых железах (например, желудка, матки), так как все участки этих простых желез способны к секреции.

Классификация экзокринных желез

I. Морфологическая классификация экзокринных желез основана на структурном анализе их концевых отделов и выводных протоков.

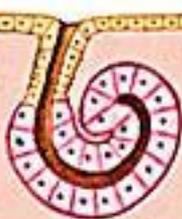
- - В зависимости от формы секреторного (концевого) отдела различают альвеолярные, трубчатые и смешанные (альвеолярно-трубчатые) железы;
- - В зависимости от ветвления секреторного отдела различают разветвленные и неразветвленные железы.
- - Ветвление выводных протоков определяет деление желез на простые (проток не ветвится) и сложные (проток ветвится).

- **II. По химическому составу** вырабатываемого секрета различают серозные (белковые), слизистые, смешанные (белково-слизистые), липидные и др. железы.
- **III. По механизму (способу) выведения секрета** экзокринные железы делят на **апокриновые** (железы, у которых при образовании секрета отторгаются верхушечные части клеток. К типу апокриновых относятся потовые железы человеческой кожи, находящиеся преимущественно под мышками и в паху. Реагируя на половую стимуляцию или на стрессовые факторы, они выделяют жидкость, которую быстро разлагают бактерии, отчего создается определенный запах), **голокриновые** (железы, клетки которых в ходе секреции полностью разрушаются и все их содержимое превращается в секрет: сальная железа) и **мерокриновые** (железы, клетки которых способны функционировать неоднократно, выводя секрет без нарушения целостности клеточной мембраны и цитоплазмы (большинство желез)).

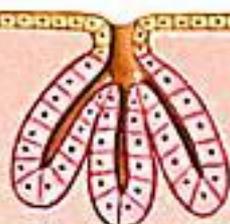
Многоклеточные простые железы



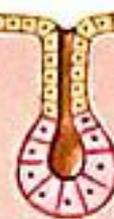
Трубчатые:
Либеркуновы железы тонкой кишки



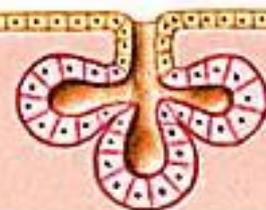
Клубочковые:
мерокриновые потовые железы



Клубочковые с разветвлённым аденомером:
слизистые железы языка, пищевода, двенадцатиперстной кишки

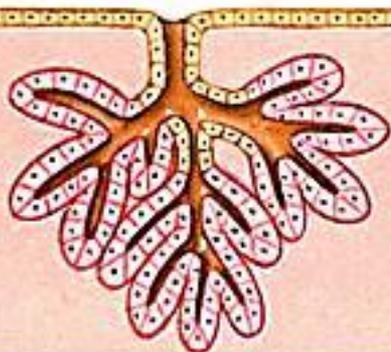


Альвеолярные (ацинарные):
стадия развития альвеолярных ветвящихся желёз

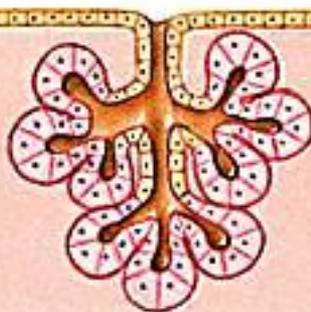


Альвеолярные ветвящиеся:
сальные железы

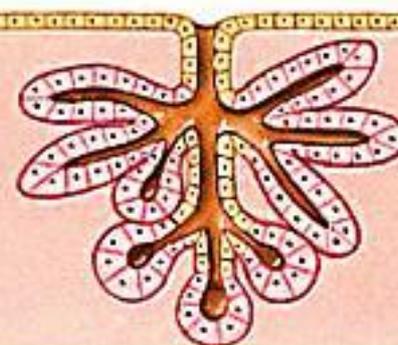
Многоклеточные сложные железы



Трубчатые:
Слизистые железы полости рта
Желудочные железы,
Бульбоуטרальные железы
Семенные каналцы яичек



Альвеолярные (ацинарные):
молочные железы



Трубчатоальвеолярные (тубулоацинарные):
Слюнные железы,
Железы дыхательных путей,
Поджелудочная железа

эпителиев

(по Н.Г. Хлопину): выделяют 5 основных типов эпителия, развивающихся в

эмбриогенезе из различных тканевых зачатков:

- 1) **Эпидермальный** – образуется из эктодермы, имеет многослойное или многорядное строение, выполняет барьерную и защитную функции. Например – эпителий кожи.
- 2) **Энтеродермальный** – развивается из кишечной энтодермы, является по строению однослойным цилиндрическим, осуществляет процессы всасывания веществ. Например, эпителий кишечника.
- 3) **Целонефродермальный** – имеет мезодермальное происхождение (целомическая выстилка, нефротом), по строению он однослойный, плоский или призматический, выполняет главным образом барьерную или экскреторную функцию. Например, эпителий почек.
- 4) **Ангиодермальный** – включает в себя эндотелиальные клетки, имеющие мезенхимное происхождение (ангиобласт).
- 5) **Эпендимоглиальный** тип представлен специальным видом ткани нейрального происхождения (нервная трубка), выстилающим полости мозга и имеющий строение сходное с эпителием. Например, эпендимные глиоциты.