

Гистология.
Введение в учение
о тканях

В результате эмбрионального развития образуется сложный многоклеточный организм.

Последний, можно рассматривать на разных уровнях — молекулярном, клеточном, тканевом, органном, системном.

Общая гистология изучает тканевой уровень строения организма.

Группы тканей

1. Все ткани делятся на **четыре морфофункциональные группы:**
 - а) *эпителиальные ткани* (к ним относятся и железы);
 - б) *ткани внутренней среды организма* — кровь, кроветворные и соединительные ткани;
 - в) *мышечные ткани*
 - г) *нервную ткань*.

- **Тканевая группа — это совокупность тканей, имеющих сходные морфофункциональные свойства независимо от источника их развития (эпителии – из всей трех зародышевых листков).**

- **Ткань — это возникшая в эволюции частная система организма, которая состоит из одного или нескольких дифферонов клеток и**
- **их производных и обладает специфическими функциями благодаря кооперативной деятельности всех ее элементов.**

- **Ткань – это возникшая в процессе развития (онтогенеза и филогенеза) система гистологических элементов, характеризующаяся общностью строения и функции.**

Составные части тканей

1. Элементы, образующие ткани. В образовании ткани могут принимать участие следующие элементы:

а) клетки;

б) надклеточные (симпласты, синцитии) и **постклеточные** (эритроциты, тромбоциты, кератиноциты) структуры;

в) межклеточное вещество (волокна и основное аморфное вещество).

Это необходимо для выполнения **специфических функций** каждой ткани, причем все они представляют **единое целое**.

Камбиальные клетки

- Кроме специализированных клеток, во многих (но не во всех) тканях присутствуют и предшествующие формы клеток.
- **Камбиальные клетки** (или камбий) – это мало дифференцированные **клетки**, способные к пролиферации и служащие **источником** обновления ткани.

По способу распределения клеток камбий подразделяют на три типа

I. Локализованный камбий:

клетки расположены в определенном месте ткани (в эпидермисе – в базальном слое; – или шейка желудочных желез).

II. Диффузный камбий: клетки распределены по всему объему ткани (соединительные ткани, эпителий гипофиза, щитовидной и др. желез).

III. Вынесенный камбий: клетки ткани находятся за ее пределами (хрящевые ткани – хондробласты – расположены в надхрящнице).

Имеют место **бескамбиальные** ткани (только из дифференцированных клеток), их два типа:

- I. Дифференцированные клетки делятся при определенной стимуляции (клеточная регенерация) – гепатоциты и эпителий канальцев почек.
- II. В некоторых тканях клетки окончательно утратили способность к делению – нервная и сердечная мышечная ткани.

ЭПИТЕЛИАЛЬНАЯ ТКАНЬ

- Эпителиальные ткани — это ткани, которые **покрывают** внешние и (или) внутренние **поверхности** тела, полостей, органов и сосудов, а также **формируют железы**.
- В связи с этим, эпителии подразделяют на два главных типа: **покровные** и **железистые**.

Происхождение –

Типы эпителиев по источнику их развития:

	ИСТОЧНИК	ТИП ЭПИТЕЛИЯ	ПРИМЕРЫ
1	Экто-дерма	Эпидермальный	Эпителий кожи, производные кожи: сальные и потовые железы; слюнные железы
2	Энто-дерма	Энтеродермальный	Эпителий желудка, тонкой и почти всей толстой кишки; паренхима печени и поджелудочной железы
3	Мезо-дерма	Целонефродермальный	Эпителий серозных оболочек, эпителий канальцев почек
4	Нервная трубка	Эпендимоглиальный	Эпителий полостей мозга
5	Мезенхима	Ангиодермальный	Эндотелий сосудов

Источники развития эпителиальных тканей в эмбриогенезе человека

На 7-20 сутки эмбриогенеза в результате гаструляции образуются **три зародышевых листка** (экто-,энто- и мезодерма)

□

со 2-го месяца эмбриогенеза, в результате **Гистогенеза** образуются:

1. Из **эктодермы** - эпителий кожи, переднего и заднего отделов пищеварительной трубки, воздухоносных путей.
2. Из **энтодермы** - эпителий желудка и кишечника, печени и поджелудочной железы.
3. Из **мезодермы** - эпителий мочевыделительной системы, мезотелий.

Детерминация – предопределение развития;

Комметирование – ограничение возможностей развития;

Дифференцировка - специализация

Функции

Покровные эпителии выполняют две основные функции:

1. создают между соответствующими средами **барьер**, играющий и **защитную** роль;
2. **обмен веществ** между этими средами.
- (3). **Всасывательная.**
- (4). **Секреторная** – для железистого эпителия.

**Характеристика
или признаки
эпителиальных тканей.
(для покровных эпителиев,
у железистых –
части признаков – нет)**

- **1. Как пласт клеток, клетки вплотную прилегают друг к другу;**
 - практически без **межклеточного вещества;**
 - тесно **связаны** между собой с помощью **различных контактов.**

- **2. Наличие базальной мембраны** – она отделяет от подлежащей ткани.
- Толщина – 0,01-1,0 мкм. Она состоит из **фибриллярных структур** (коллагеновые волокна) и **аморфного вещества**, представленного **протеогликанами и гликопротеинами**. (отсутствует у эпителиев большинства эндокринных желез, а также у эпендимы).

- **3. Полярность – внутриклеточная** (расположение органоидов) и **клеточная** (местоположение клеток в эпителии). (Исключение составляют эпителии многих эндокринных желез).
- **4. В апикальной части –** микроворсинки, реснички и д.р.
- **5. Отсутствие сосудов.** За одним исключением – сосудистой полоски во внутреннем ухе. Питание – диффузное.

- **6. Кератин.** Промежуточные нити цитоскелета в эпителиальных клетках (и покровных, и железистых) представлены белком **кератином**. (Исключением служат клетки эпендимы и эндотелия).
- **7. Регенерация:** присуща высокая способность.

Морфологическая классификация покровных эпителиев



Однослойные эпителии

Однослойные однорядные:

- **Однослойные однорядные плоские:** на
 - **мезотелий** — покрывает серозные оболочки: плевру, эпи- и перикард, брюшину;
 - **эндотелий** — выстилает изнутри стенки сердца, кровеносных и лимфатических сосудов;
 - **эпителий** некоторых канальцев почек, наружного листка капсулы почечных канальцев (и т. д.).

- **Однослойный кубический (низкий призматический) эпителий:**

Некоторые канальцы почек – округлые ядра.

- **Однослойный призматический:**

В желудке – железистый;

В кишечнике – каемчатый.

Однослойный многорядный мерцательный эпителий

Клетки нескольких видов:

- **1) Нижний ряд ядер – короткие вставочные (базальные) клетки.**
- **Это стволовые клетки, из которых образуются другие клетки.**

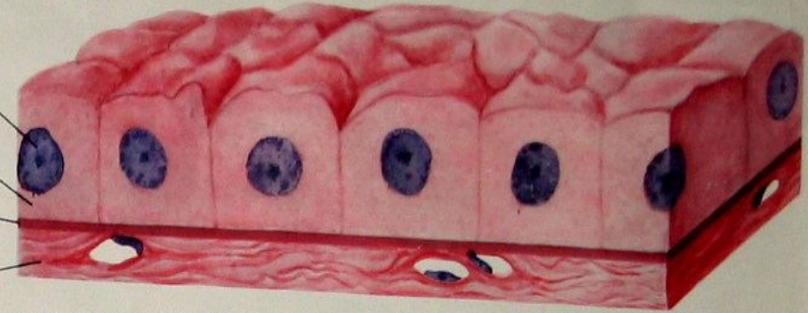
- **2) длинных вставочных** клеток. Это переходные клетки, находящиеся на стадии дифференцировки в клетки двух последующих типов.
- **3) мерцательные** клетки – в апикальной части – реснички.
- **4) бокаловидные** клетки – выработка слизи.
- **5) эндокринные** клетки.



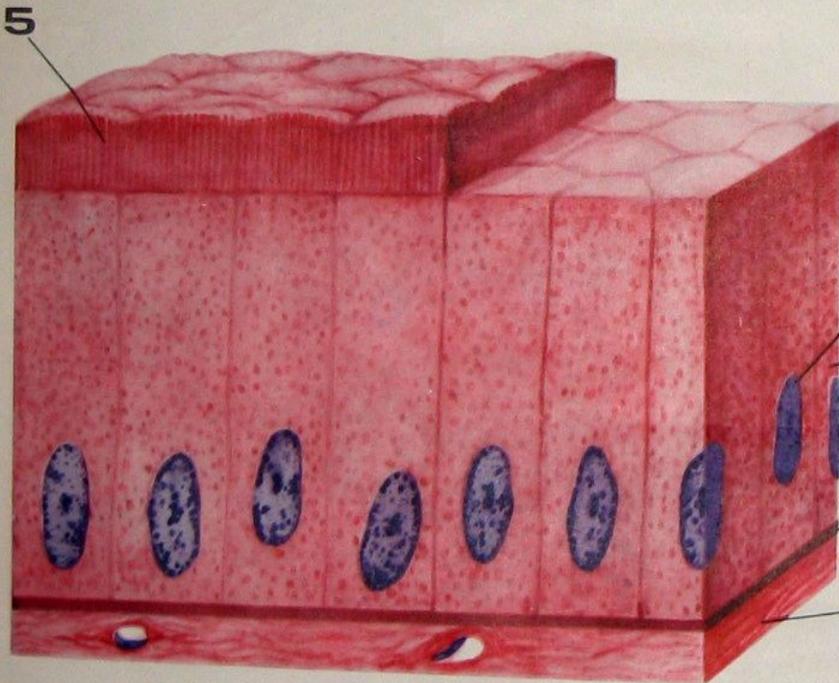
Однослойный эпителии



ПЛОСКИЙ ЭПИТЕЛИЙ
(МЕЗОТЕЛИЙ)



КУБИЧЕСКИЙ ЭПИТЕЛИЙ
(ЭПИТЕЛИЙ ПОЧЕЧНЫХ КАНАЛЬЦЕВ)



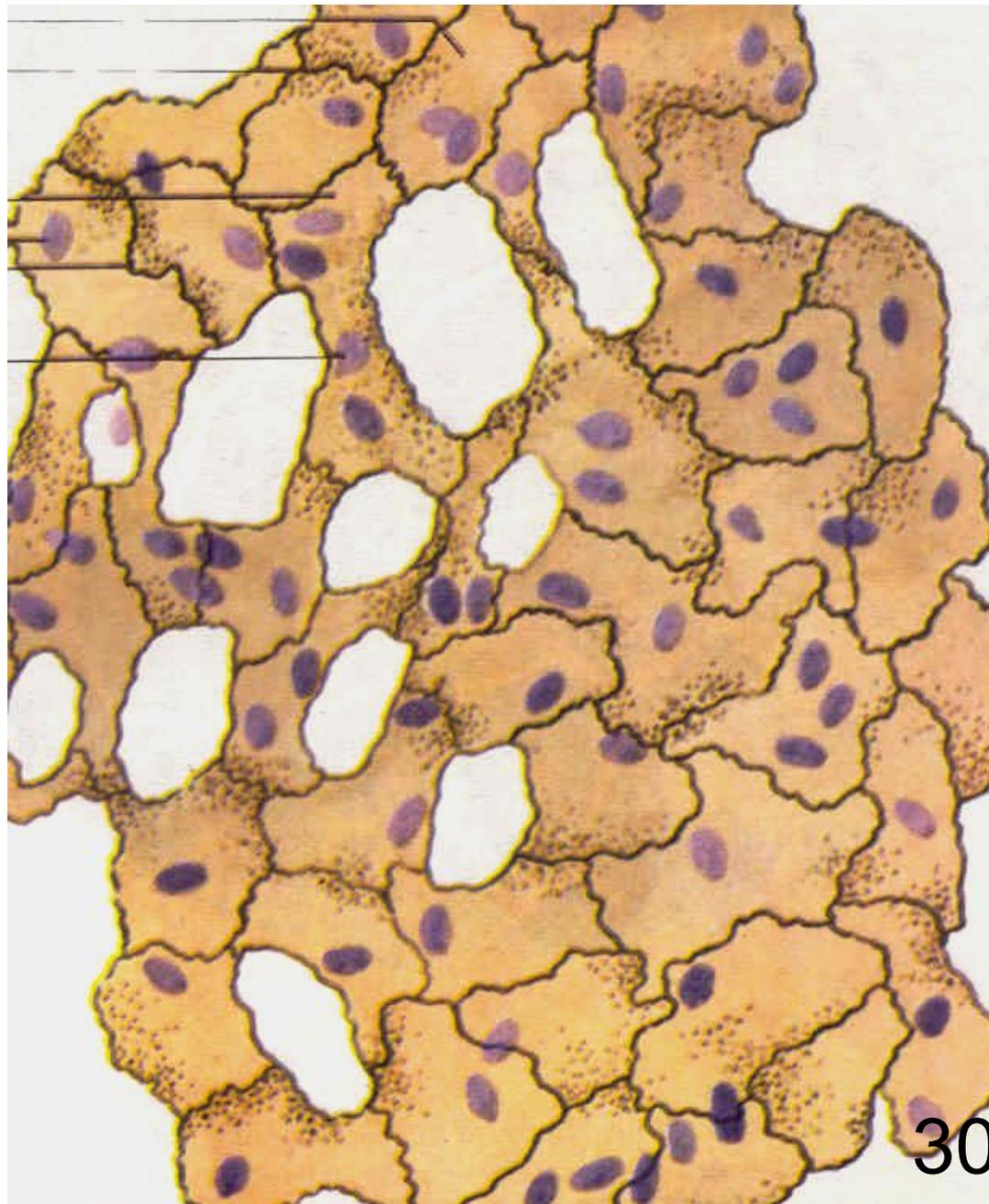
ОДНОРЯДНЫЙ ПРИЗМАТИЧЕСКИЙ ЭПИТЕЛИЙ
(ЭПИТЕЛИЙ ТОНКОГО КИШЕЧНИКА)



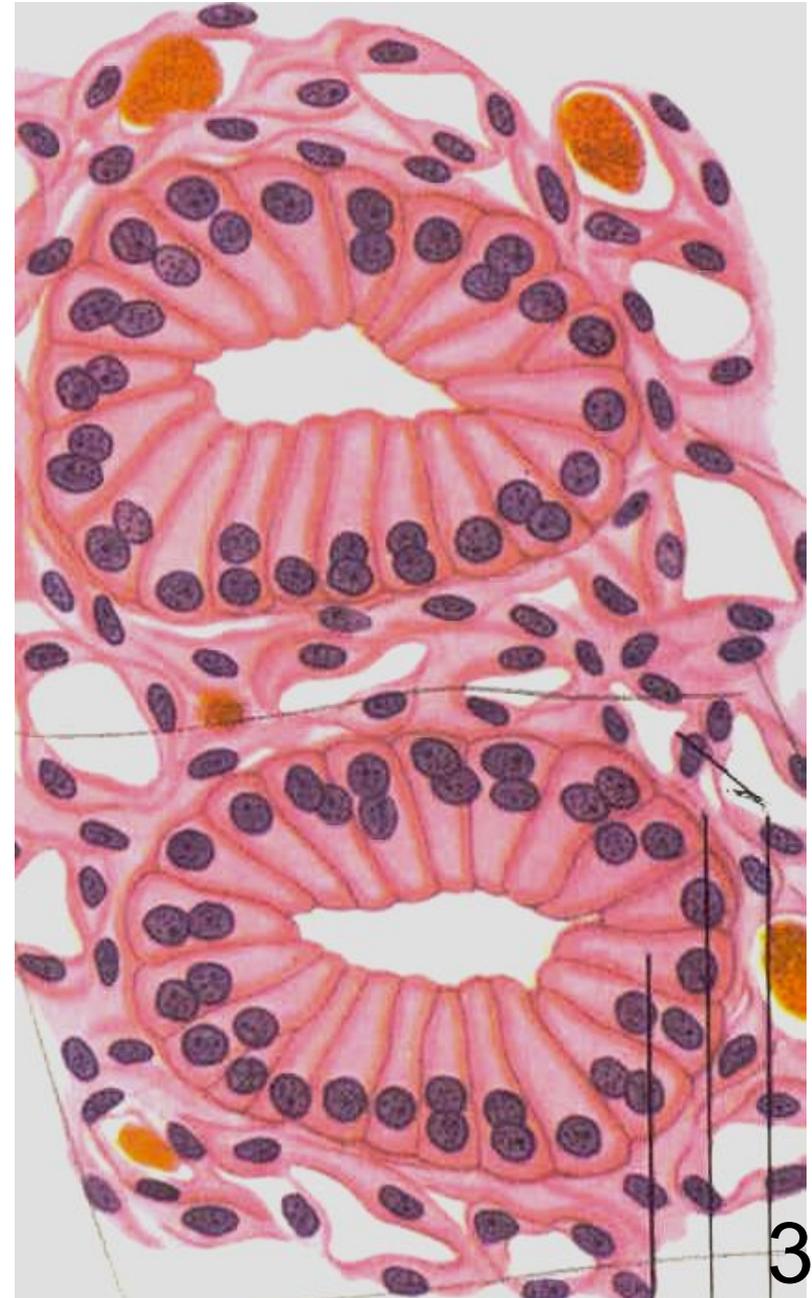
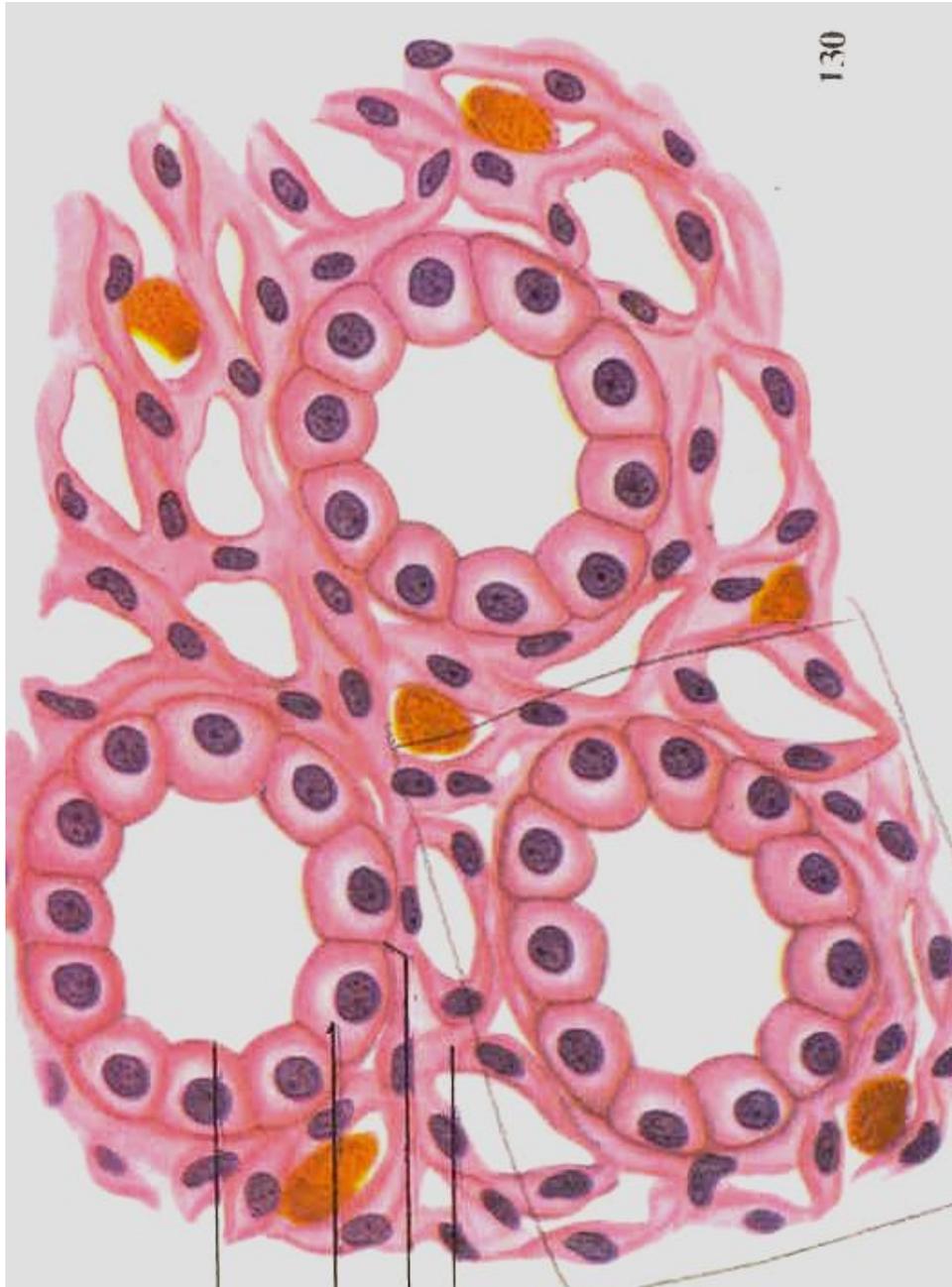
МНОГОРЯДНЫЙ РЕСНИТЧАТЫЙ ЭПИТЕЛИЙ

1-ЯДРА; 2-ЦИТОПЛАЗМА; 3-БАЗАЛЬНАЯ МЕМБРАНА; 4-ПОДЛЕЖАЩАЯ СОЕДИНИТЕЛЬНАЯ ТКАНЬ

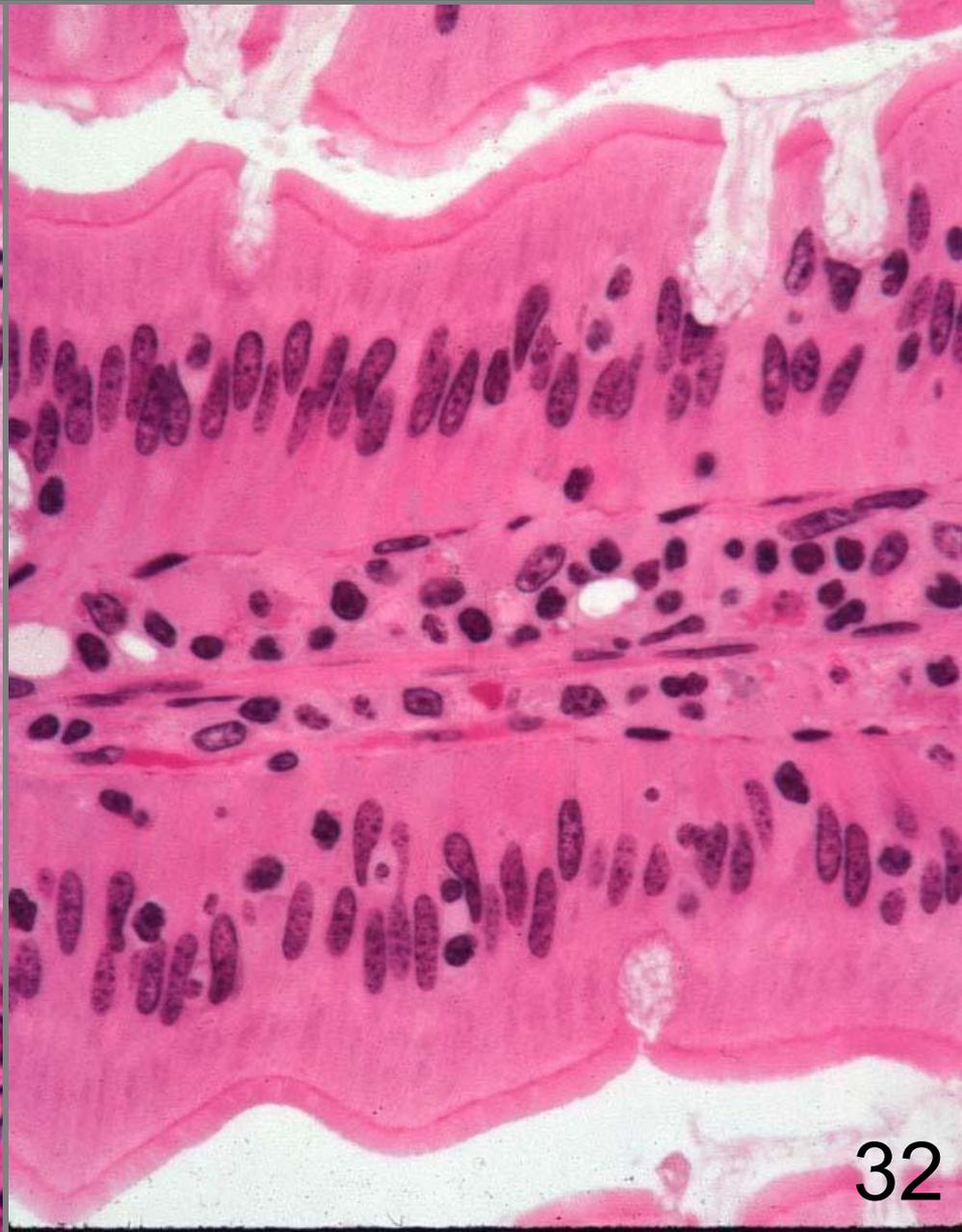
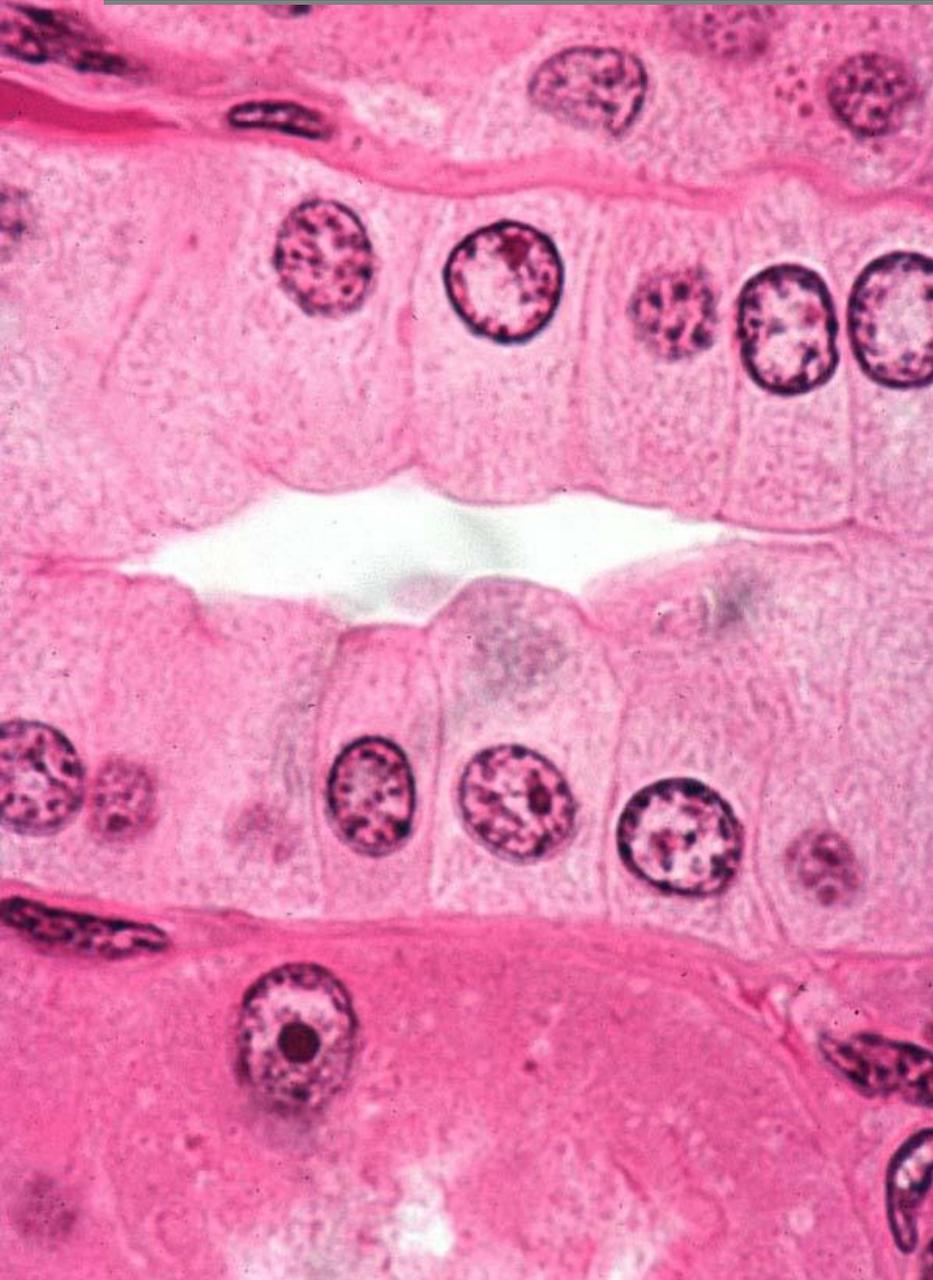
Однослойный плоский эпителий



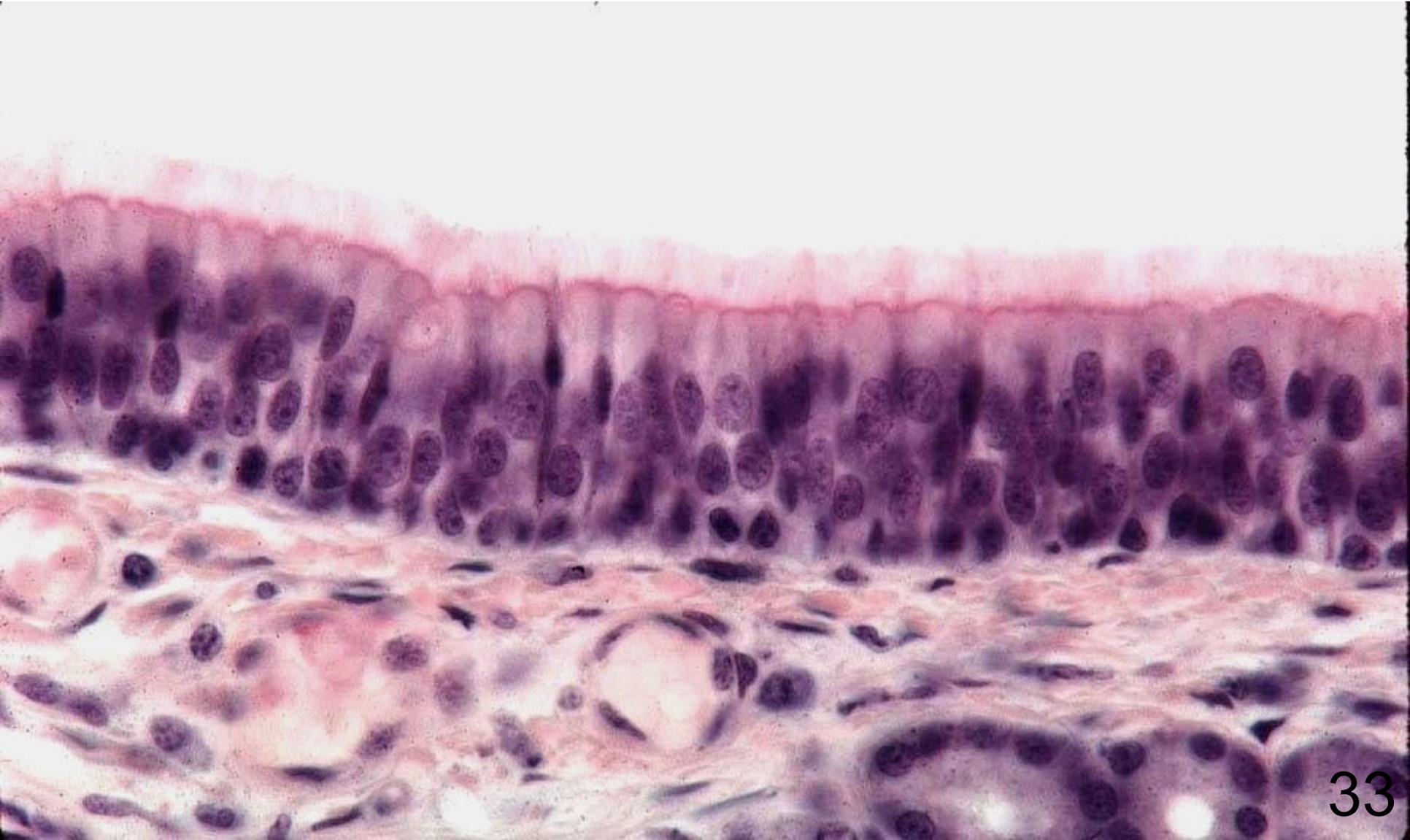
Однослойный кубический и призматический



Однослойный призматический эпителий



Однослойный многорядный мерцательный эпителий



Многослойные эпителии

Многослойные неороговевающие

эпителии:

кубический и плоский:

- 1. Кубический** – встречается в столбчатой зоне анального отдела прямой кишки, в выводных протоках слюнных, потовых и сальных желез, в оболочке растущих фолликулов яичника.

2. Плоский – эпителий покрывает снаружи роговицу глаза, конъюнктиву, а также выстилает полость рта и пищевод.

В нем выделяют **три слоя**:

– **базальный** – клетки лежат на базальной мембране, часть клеток – как камбий, другая – в процессе дифференцировки;

- – **шиповатый** – клетки неправильной формы с округлыми ядрами – много десмосом – «шипики»;
- – **плоских клеток** – ядра клеток узкие, ориентированы параллельно поверхности пласта (отличие от переходного) – со временем – сдушиваются.

Многослойный плоский ороговевающий эпителий

Покрывает кожу, образуя эпидермис. Ладонная поверхность кистей и подошвенная стоп – толстая кожа (5 слоев), остальная – тонкая или покрытая волосом (4 слоя).

Все эпителиальные клетки здесь называются **кератиноцитами**.

Строение эпидермиса пальца. Здесь 5 слоев. Базальная мембрана имеет сильно извитой ход.

– **1. Базальный слой** – повторяет ход мембраны, некоторые из этих клеток **камбиальные**, ядра их овальные, перпендикулярные к мембране.

В цитоплазме – редкие пучки **кератиновых тонофибрилл**.

– 2. Шиповатый слой – клетки (8-10 слоев) имеют шиповатую, полигональную форму, округлые ядра.

Между собой связаны десмосомами.

Кератиновых тонофибрилл – больше, и они располагаются концентрически вокруг ядра.

– **3. Зернистый слой** – уплощенные кератиноциты (3-4 слоя), заполненные базофильными гранулами «**кератогиалина**».

Последние — это агрегаты **кератиновых тонофибрилл** на поверхности гранул белка **филагрина**.

– **4. Блестящий слой** – плоские, лишенные ядер и почти всех органелл, внутри – **кератиновые тонофибриллы** перестают агрегировать в гранулы и образуют продольные пучки, заполняющие почти все пространство под оболочкой, а саму оболочку клетки образует белок **кератолинин**.

– **5. Роговой слой** – самый толстый, состоит из многих слоев ороговевших безъядерных кератиноцитов — роговых чешуек, или **корнеоцитов**.

Последние имеют толстую (роговую) оболочку из **кератолина** и под ней...

— роговое вещество из **кератиновых тонофибрилл**, связанных воедино за счет многочисленных поперечных сшивок.

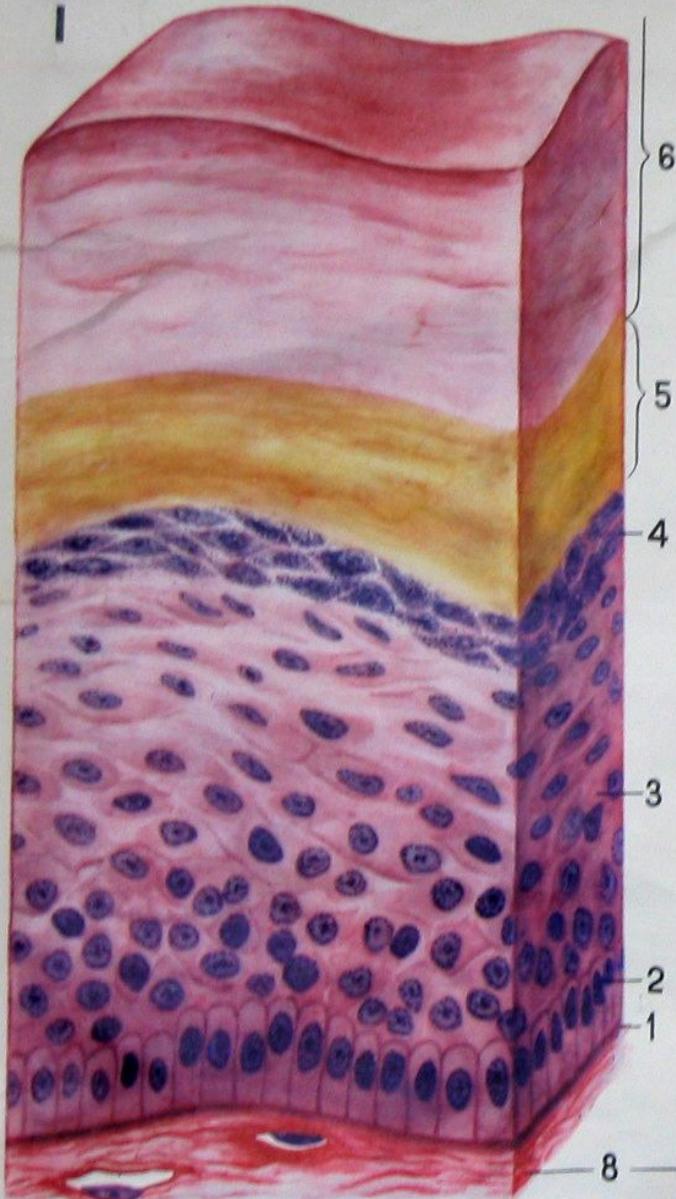
В конечном итоге все дифференцирующиеся клетки превращаются в безъядерные роговые чешуйки, отпадающие с поверхности кожи.

Переходный эпителий:

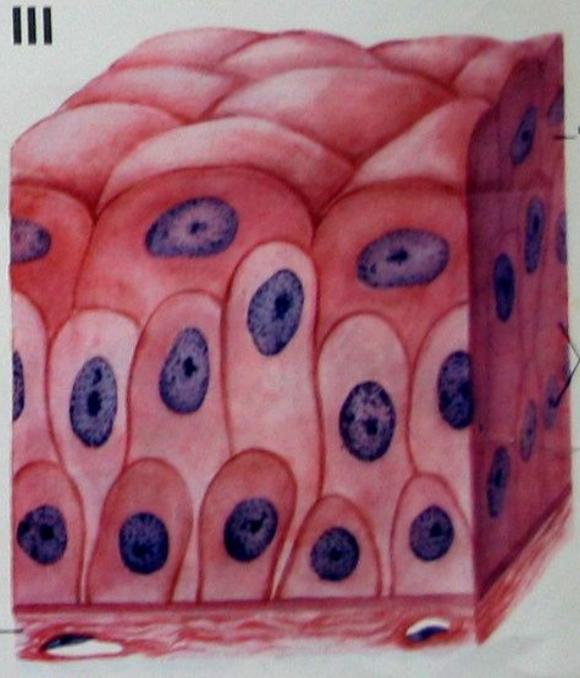
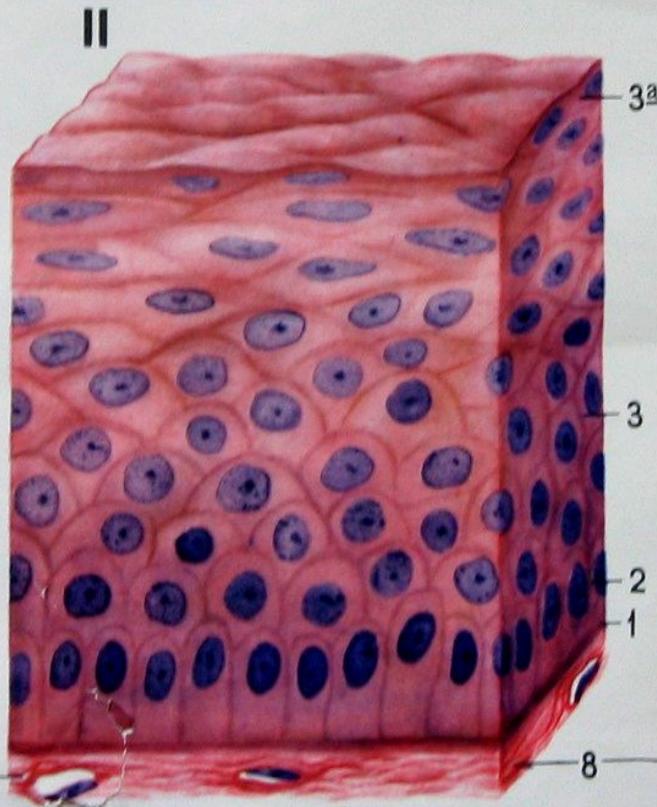
выстилает слизистую оболочку мочевого пузыря и мочевыводящих путей.

- **базальный** слой — небольшие клетки с овальными ядрами, лежащие на базальной мембране;
- **промежуточный** слой — клетки полигональной формы;
- **поверхностный** слой — очень **крупные** клетки, нередко двуядерные;

МНОГОСЛОЙНЫЙ ПЛОСКИЙ ЭПИТЕЛИИ



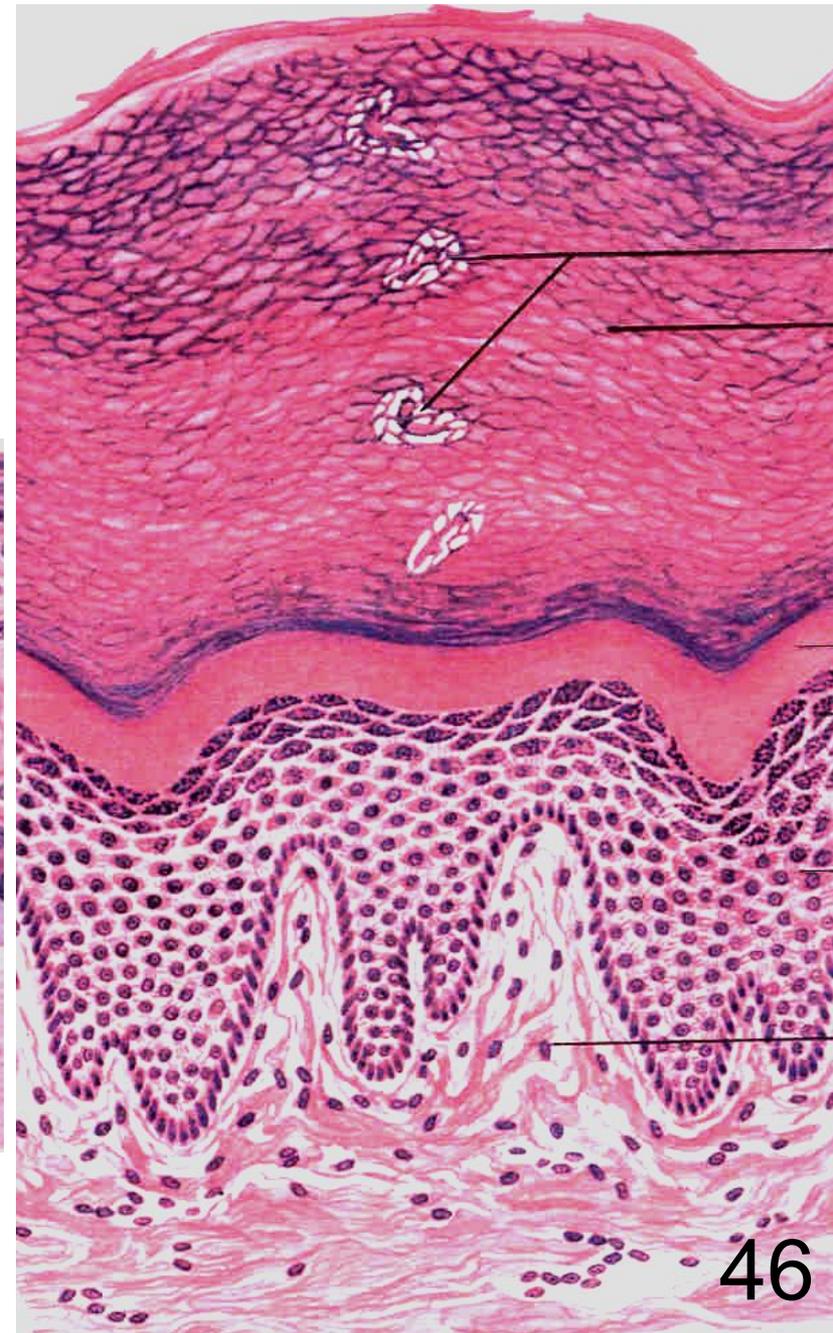
- I. МНОГОСЛОЙНЫЙ ПЛОСКИЙ ОРОГОВЕВАЮЩИЙ ЭПИТЕЛИИ КОЖИ ПАЛЬЦА
 II. МНОГОСЛОЙНЫЙ ПЛОСКИЙ НЕОРОГОВЕВАЮЩИЙ ЭПИТЕЛИИ ПИЩЕВОДА
 III. ПЕРЕХОДНЫЙ ЭПИТЕЛИИ
- 1 - БАЗАЛЬНАЯ МЕМБРАНА
 - 2 - БАЗАЛЬНЫЙ СЛОЙ КЛЕТОК
 - 3 - СЛОЙ ШИПОВАТЫХ КЛЕТОК
 - 3a - СЛОЙ УПЛОЩЕННЫХ КЛЕТОК
 - 4 - ЗЕРНИСТЫЙ СЛОЙ
 - 5 - БЛЕСТЯЩИЙ СЛОЙ
 - 6 - СЛОЙ РОГОВЫХ ЧЕШУЕК
 - 7 - СЛОЙ КРОЮЩИХ КЛЕТОК
 - 8 - РЫХЛАЯ ВОЛОКНИСТАЯ СОЕДИНИТЕЛЬНАЯ ТКАНЬ



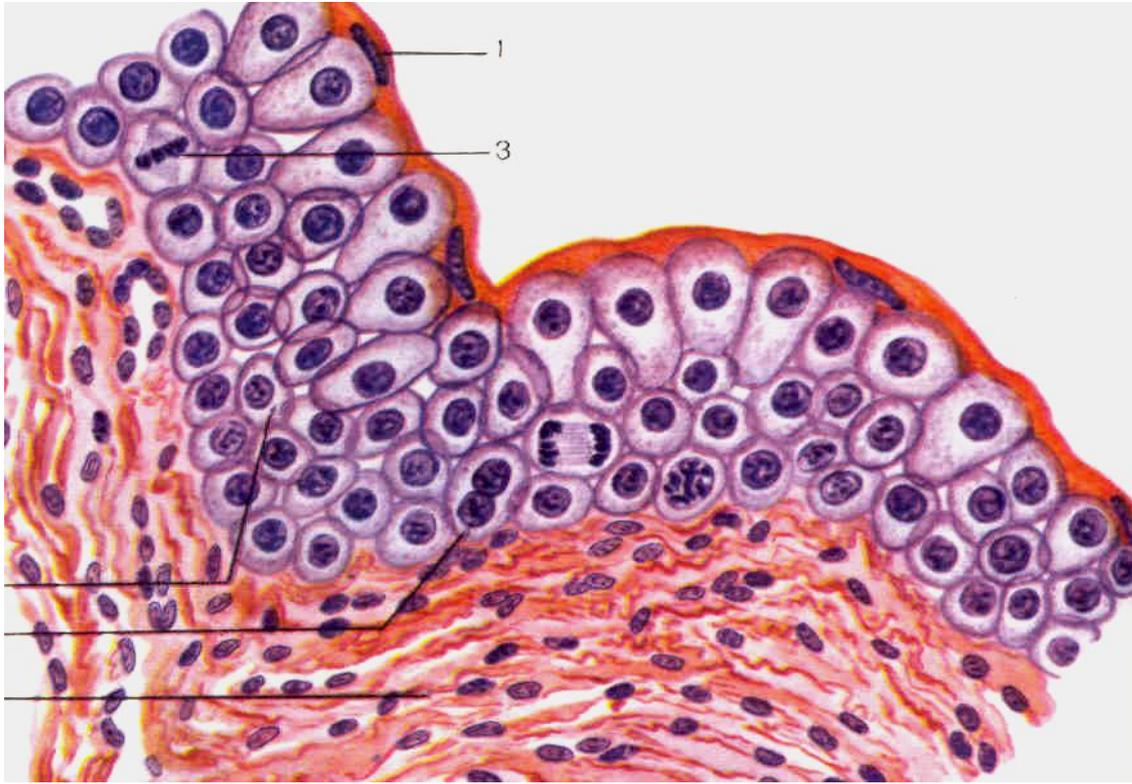
Многослойный плоский неороговевающий



ороговевающий

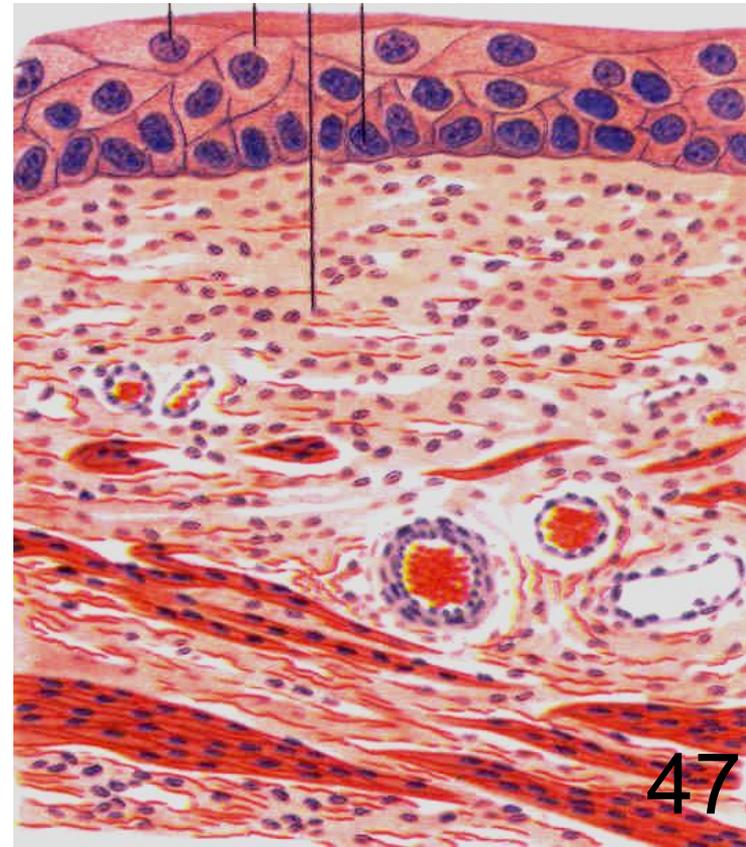


Переходный эпителий



В свободном состоянии

В растянутом состоянии



Железистые эпителии

- Клетки называются секреторными или **гландулоцитами**.
- Могут входить в состав желез, или по одиночке – одноклеточные железы – **бокаловидные клетки**.

По направлению секреции железы (и многоклеточные, и одноклеточные) подразделяют на две группы.

- **Эндокринные железы** (или железы внутренней секреции) вырабатывают **гормоны**, поступающие **в кровь**.
- **Экзокринные железы** (железы внешней секреции) вырабатывают секреты, которые выделяются **во внешнюю среду** — на поверхность кожи или в полости органов, выстланные эпителием.

Экзокринные железы

Строение: Многоклеточные экзокринные железы включают два компонента:

- 1. концевые (секреторные) отделы – железистым эпителием (гландулоциты) – в данном случае экзокриноциты.**
- 2. выводные протоки – в полость или на поверхность тела.**

Принципы классификации

Морфологическая классификация многоклеточных экзокринных желез исходит из трех признаков:

- **1) По ветвлению выводных протоков** железы делятся на **простые** (протоки не ветвятся) и **сложные** (протоки разветвленные).

- **2) По ветвлению конечных отделов железы делятся на неразветвленные (концевые отделы не ветвятся) и разветвленные (концевые отделы разветвленные).**
- **3) По форме конечных отделов железы делятся на трубчатые, альвеолярные (форма близка к мешковидной) и альвеолярно-трубчатые (есть и альвеолярные, и трубчатые отделы).**

Типы секреции:

- **а) мерокриновый (экринный) тип** – клетки, выделяя секрет, сохраняют свою целостность; пример – слюнные железы – экзоцитоз;
- **б) апокриновый тип** – выделение секрета сопровождается частичным разрушением апикальных отделов секреторных клеток;

- **микроапокриновый** – для всех клеток (включая мышечные и нервные);
- **макроапокриновый** – с отшнуровкой части клетки – пример — молочные железы;
- **в) голокриновый тип** – выделяя секрет, клетки полностью разрушаются; пример — сальные железы.

Состав (природа) секрета

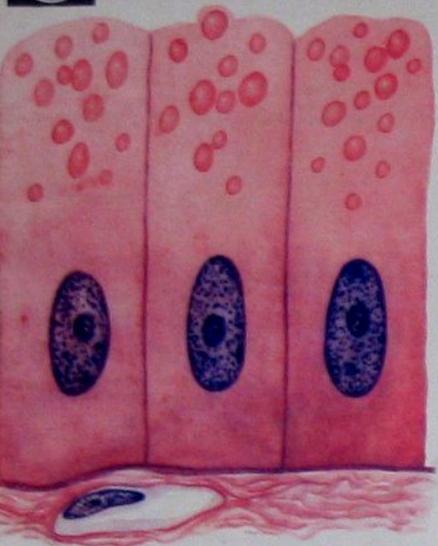
По природе секрета –

- а) **слизистые,**
- б) **белковые,**
- в) **смешанные (белково-слизистые) и**
- г) **сальные.**



ЖЕЛЕЗИСТЫЙ ЭПИТЕЛИЙ. СЕКРЕТОРНЫЙ ЦИКЛ

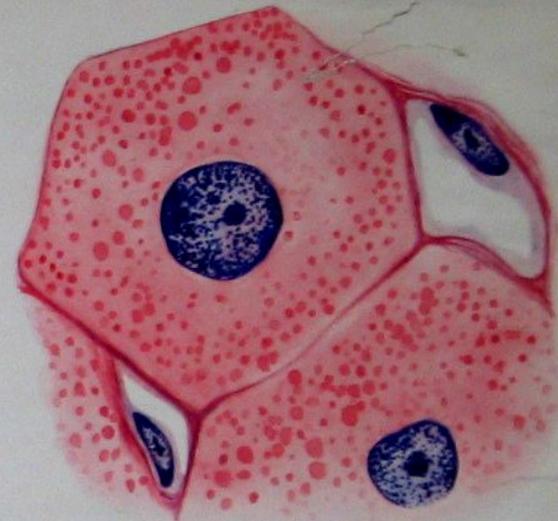
ЖЕЛЕЗИСТЫЕ ЭПИТЕЛИАЛЬНЫЕ КЛЕТКИ



ЭПИТЕЛИЙ ЖЕЛУДКА



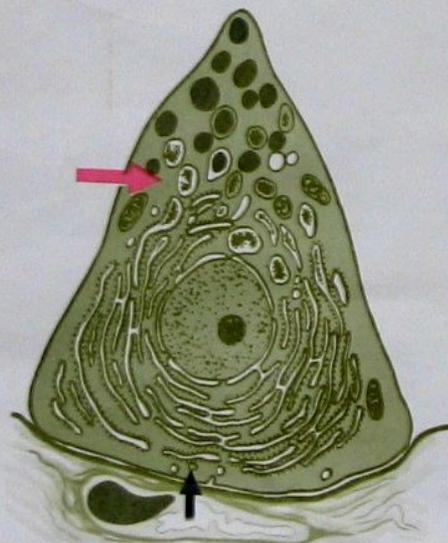
ЭПИТЕЛИЙ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ



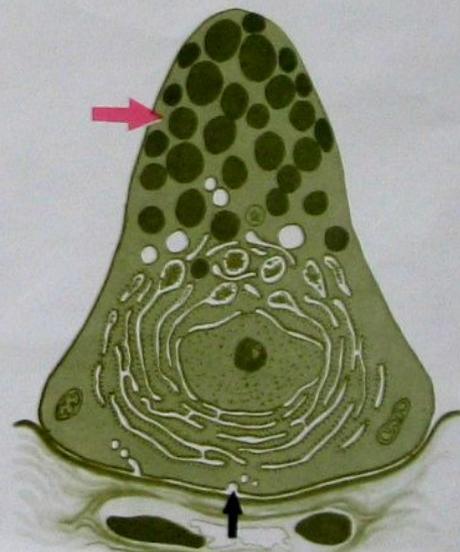
ЭПИТЕЛИЙ ПЕЧЕНИ



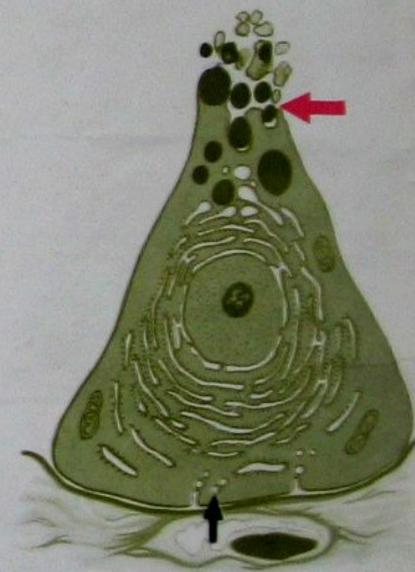
ПОГЛОЩЕНИЕ ПРОДУКТОВ СЕКРЕТООБРАЗОВАНИЯ



СИНТЕЗ И СОЗРЕВАНИЕ СЕКРЕТА



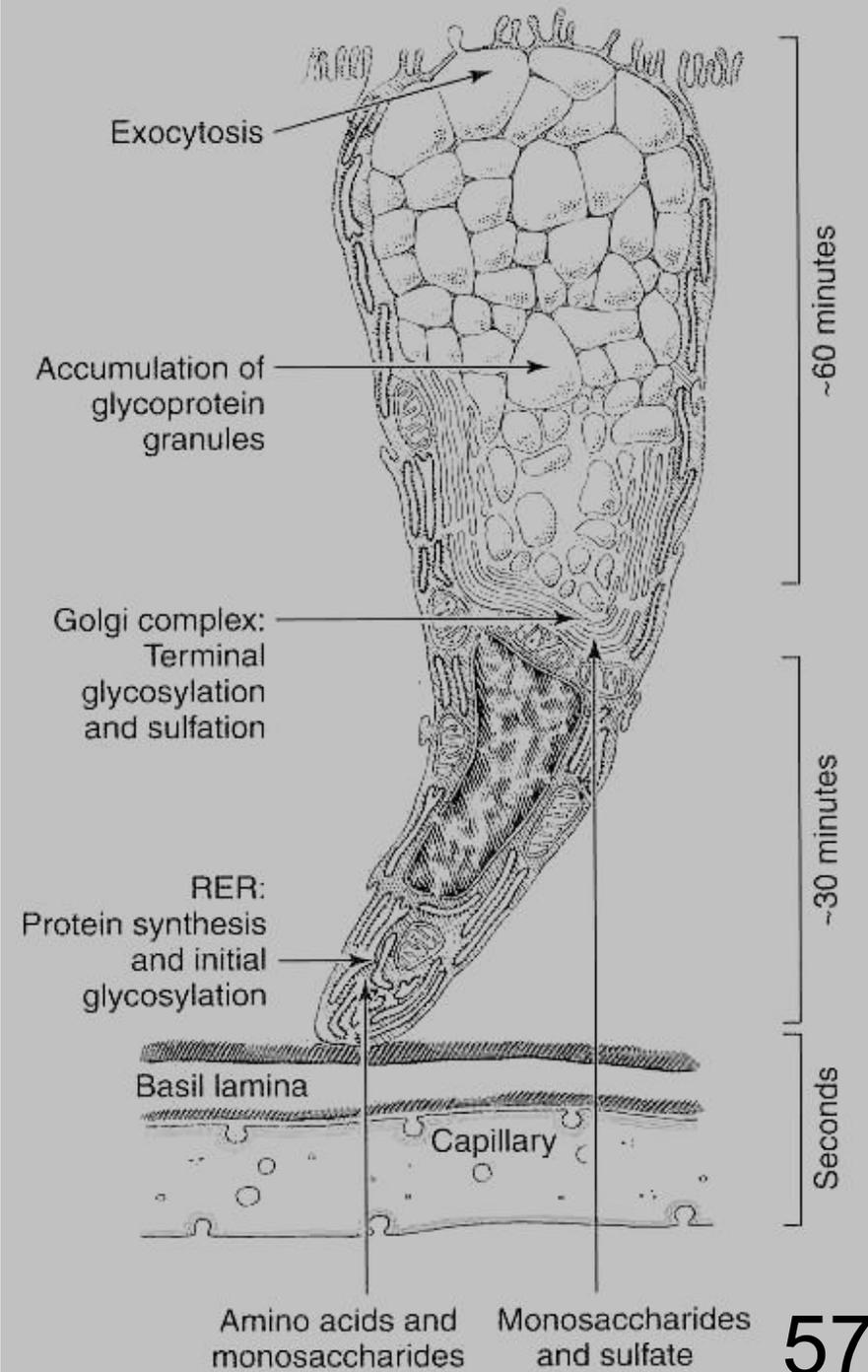
НАКОПЛЕНИЕ СЕКРЕТА



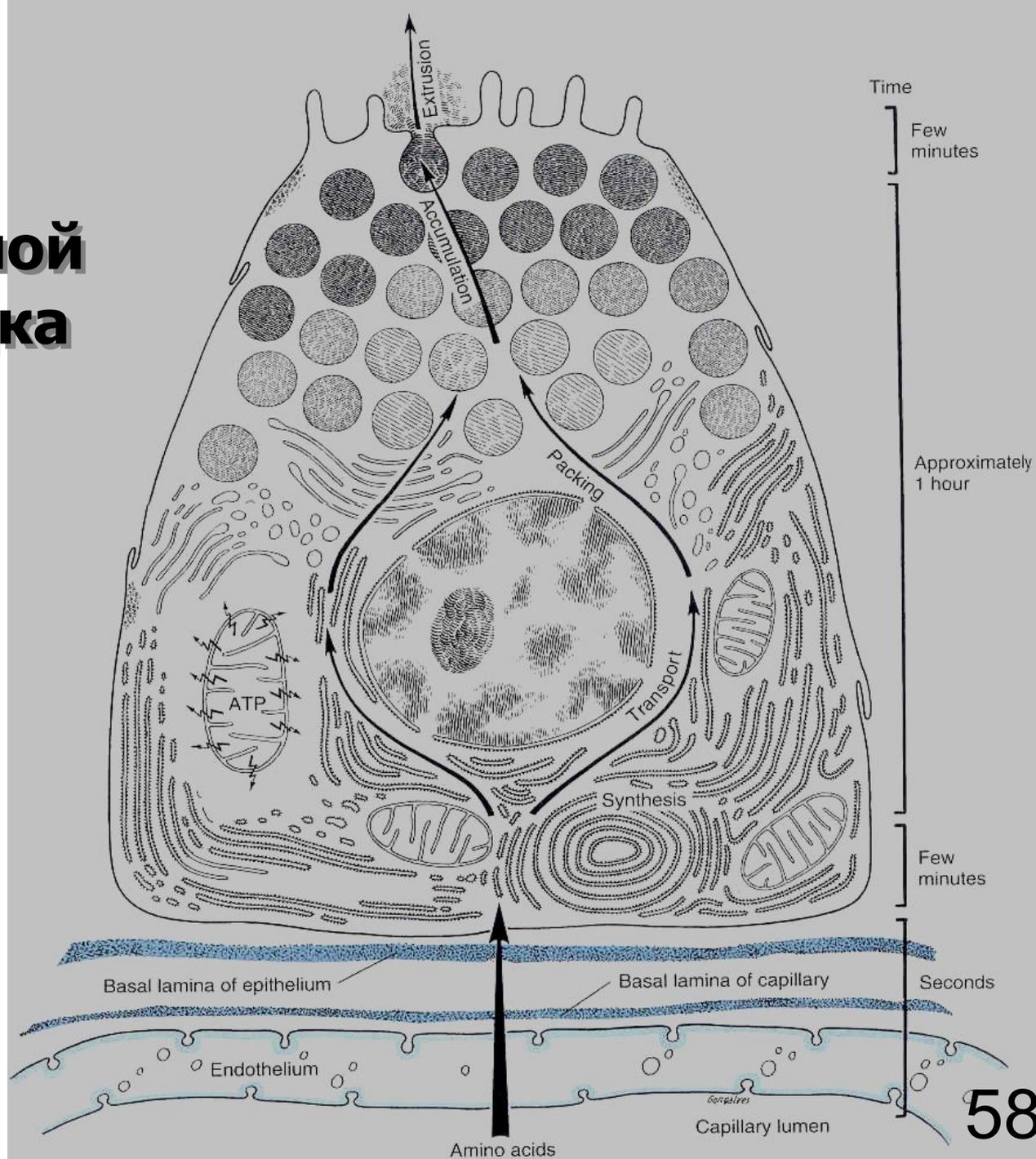
ВЫДЕЛЕНИЕ СЕКРЕТА

СТАДИИ СЕКРЕТОРНОГО ЦИКЛА

Секреция слизи бокаловидной клеткой



Секреция белковых веществ главной клеткой желудка



Простая разветвленная альвеолярная железа – сальная

- *Концевой отдел* сальной железы разветвлен — представлен «гроздью» из нескольких мешочков (альвеол).
- Клетки, образующие альвеолы, называются ***себоцитами***.

- *Выводной проток* железы — короткий, без ветвлений (поэтому железа относится к простым) и открывается в волосяную воронку — место выхода волоса на поверхность кожи.
- На базальной мембране лежит три типа клеток:

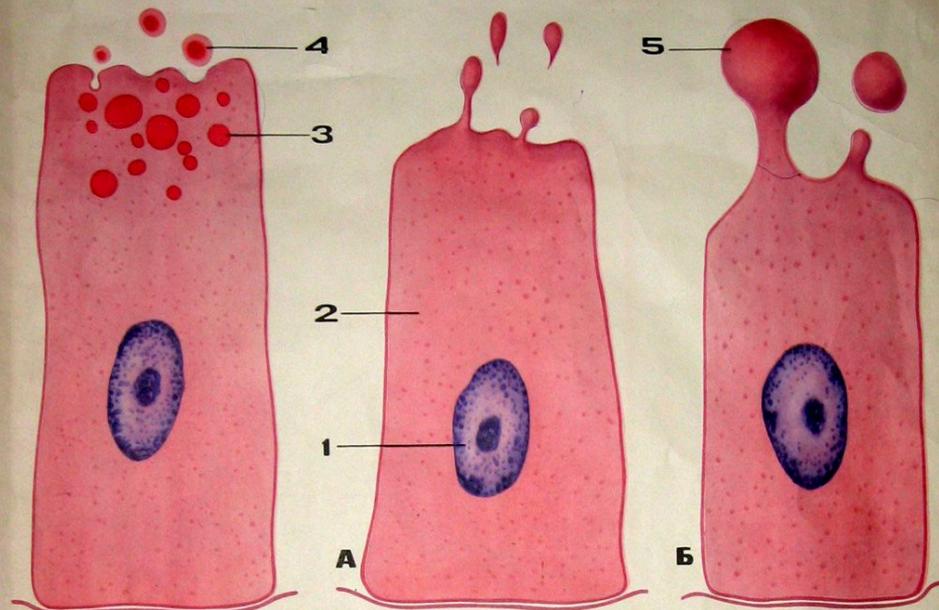
- **а) Камбиальные (ростковые) себоциты** — относительно небольшие клетки на периферии альвеолы; способны к делениям и к дифференцировке в клетки следующего типа.
- **б) Секреторные себоциты:** уже не контактируют с базальной мембраной, крупные, содержат все увеличивающиеся в размерах капли кожного сала, что придает цитоплазме светлый ячеистый вид.

- ***в) Разрушающиеся себоциты.***
- Для сальных желез характерен ***голокриновый*** тип секреции: выделение секрета идет путем разрушения клеток.

Способы выделения секрета



СХЕМА ТИПОВ СЕКРЕЦИИ

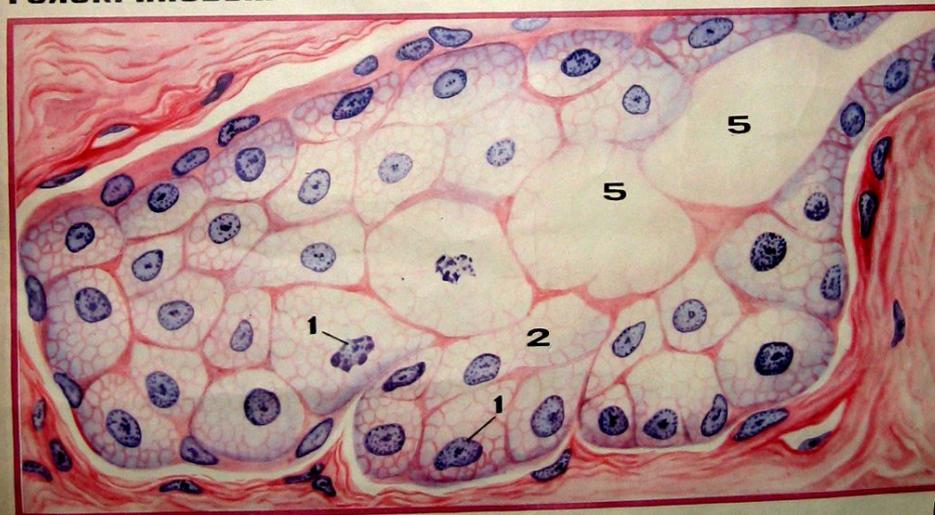


МЕРОКРИНОВЫЙ

АПОКРИНОВЫЙ

А - МИКРОАПОКРИНОВЫЙ Б - МАКРОАПОКРИНОВЫЙ

ГОЛОКРИНОВЫЙ



1 - ЯДРО
2 - ЦИТОПЛАЗМА

4 - СЕКРЕТОРНЫЕ ГРАНУЛЫ
5 - КАПЛИ СЕКРЕТА

Эндокринные железы

В них клетки – **эндокриноциты** вырабатывают секрет – **гормоны**.

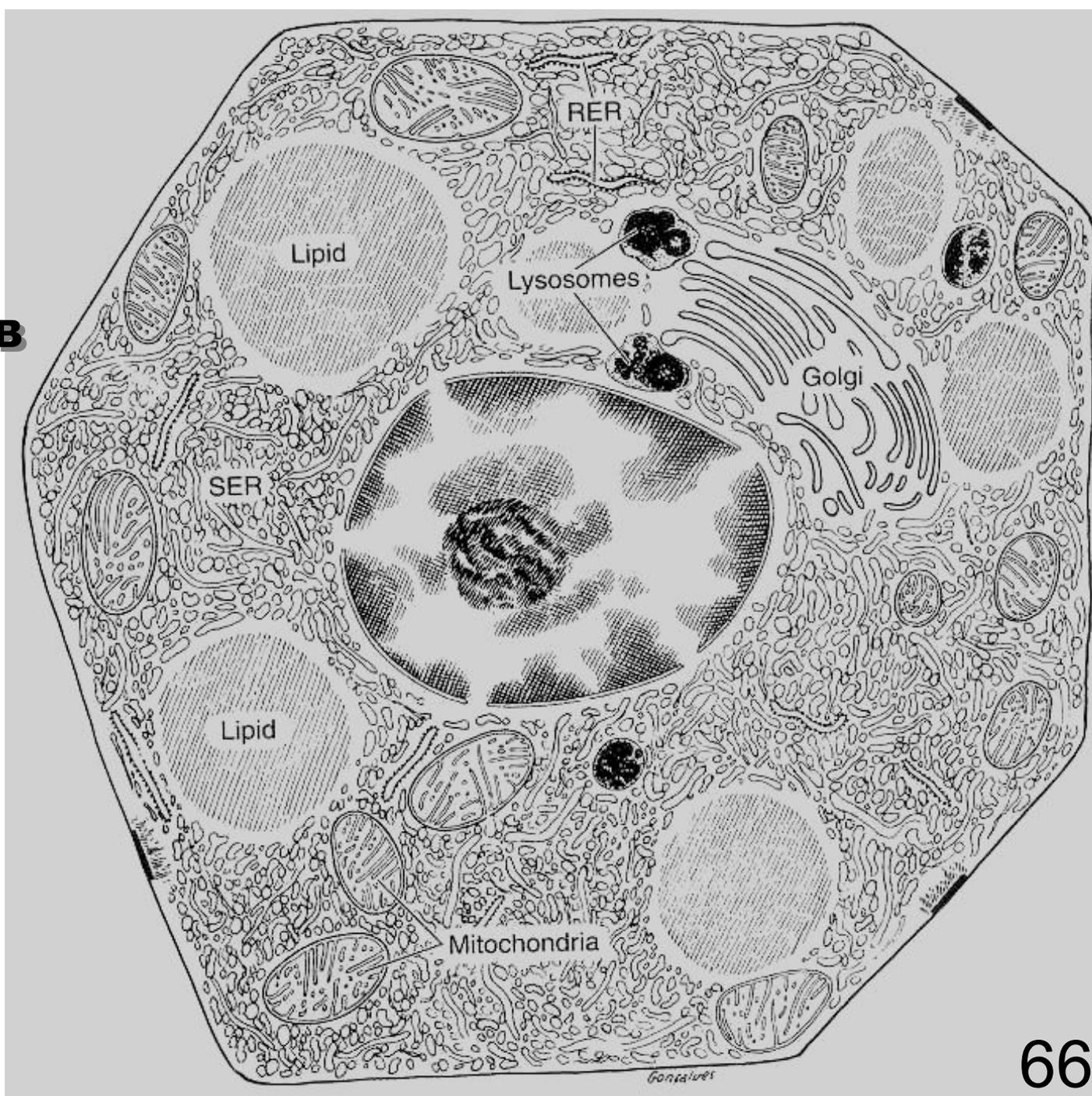
Действие – регулируют **обмен веществ, рост и размножение** клеток.

Особенности:

- 1. вырабатывается малое количество секрета;

- 2. обладают избирательным (тропным) действием на клетки-мишени или органы-мишени;
- 3. нет выводных протоков;
- 4. хорошее кровоснабжение желез;
- 5. работают вместе с нервной системой (нейроэндокринная, нейрогуморальная регуляция).

Секреция стероидов в коре надпочечников



Из железистого
эпителия
построены
железы

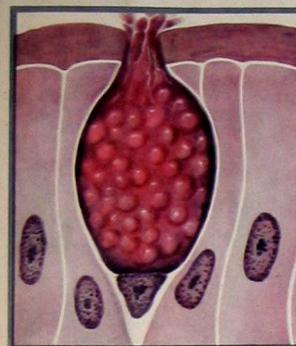
Классификация
желез по
строению



СХЕМА СТРОЕНИЯ ЖЕЛЕЗ

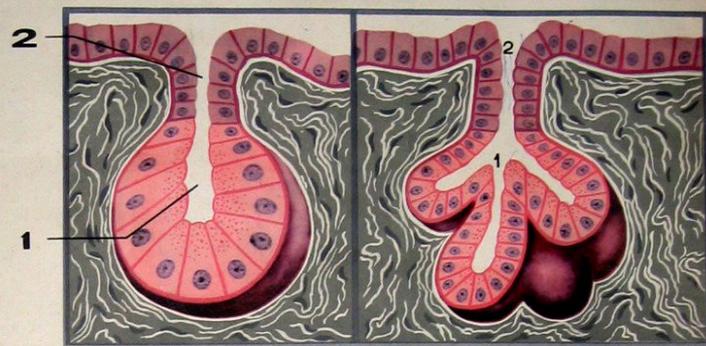
ЭКЗОКРИННЫЕ ЖЕЛЕЗЫ

ЭНДОЭПИТЕЛИАЛЬНАЯ



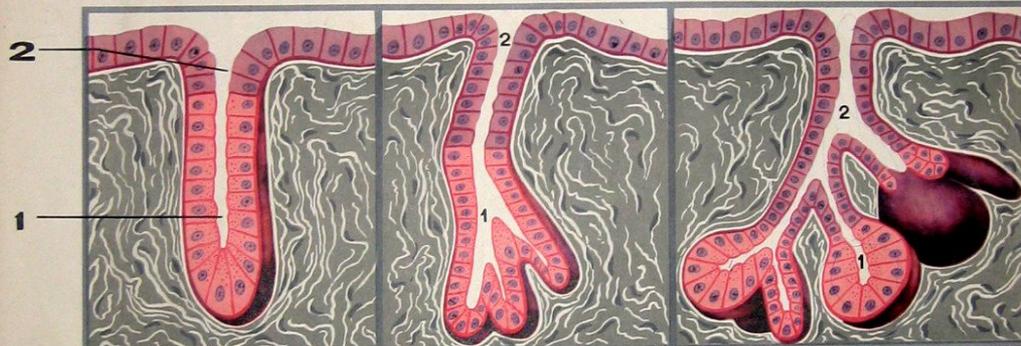
ОДНОКЛЕТОЧНАЯ
ЖЕЛЕЗА

ЭКЗОЭПИТЕЛИАЛЬНЫЕ



ПРОСТАЯ АЛЬВЕОЛЯРНАЯ

ПРОСТАЯ РАЗВЕТВЛЕННАЯ
АЛЬВЕОЛЯРНАЯ



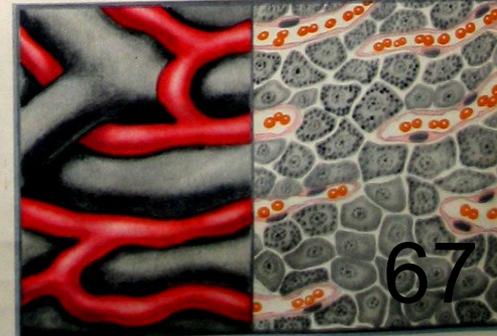
ПРОСТАЯ ТРУБЧАТАЯ

ПРОСТАЯ РАЗВЕТВЛЕН-
НАЯ ТРУБЧАТАЯ

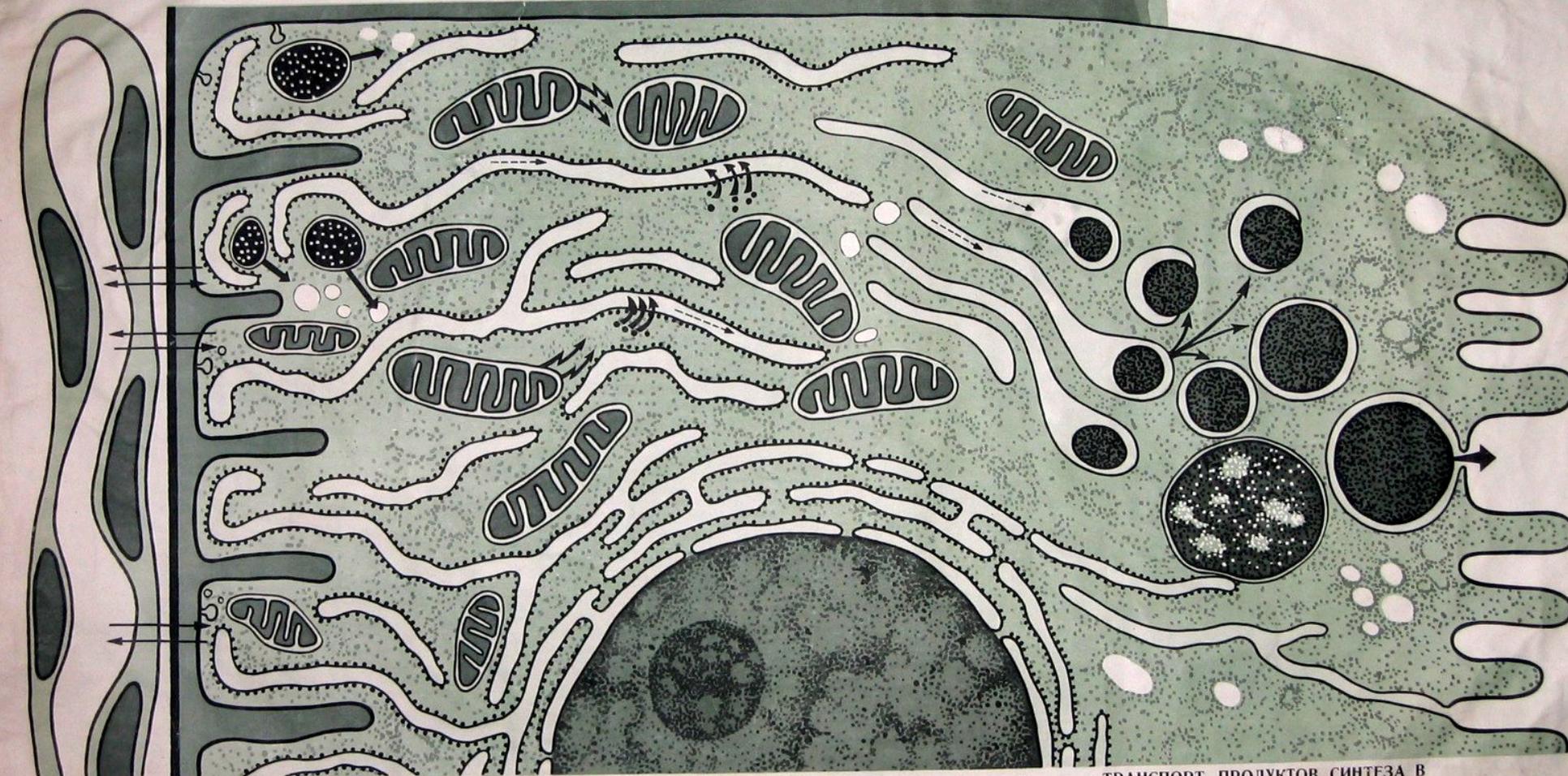
СЛОЖНАЯ РАЗВЕТВЛЕННАЯ
АЛЬВЕОЛЯРНО-ТРУБЧАТАЯ

1 - КОНЦЕВЫЕ ОТДЕЛЫ; 2 - ВЫВОДНЫЕ ПРОТОКИ

ЭНДОКРИННЫЕ ЖЕЛЕЗЫ



Взаимодействие структур клетки в процессе синтеза белковых и небелковых веществ



⇔ ТРАНСПОРТ ПРОДУКТОВ МЕТАБОЛИЗМА ЧЕРЕЗ СТЕНКУ ГЕМОКАПИЛЛЯРА, БАЗАЛЬНУЮ МЕМБРАНУ И ЦИТОЛЕММУ

⇐ ТРАНСПОРТ БЕЛКА, СИНТЕЗИРОВАННОГО НА РИБОСОМАХ, ЧЕРЕЗ МЕМБРАНУ ЦИТОПЛАЗМАТИЧЕСКОЙ СЕТИ В ЦИСТЕРНЫ

→ ВЫДЕЛЕНИЕ ФЕРМЕНТОВ ЛИЗОСОМ В ПИНОЦИТОЗНЫЕ ПУЗЫРЬКИ И ПИЩЕВАРИТЕЛЬНЫЕ ВАКУОЛИ

⚡ ВЫДЕЛЕНИЕ ЭНЕРГИИ, ОБРАЗУЮЩЕЙСЯ В МИТОХОНДРИИ

--- ТРАНСПОРТ ПРОДУКТОВ СИНТЕЗА В ЦИСТЕРНАХ ЦИТОПЛАЗМАТИЧЕСКОЙ СЕТИ

↻ ОФОРМЛЕНИЕ СЕКРЕТОРНЫХ ГРАНУЛ В ПЛАСТИНАТОМ КОМПЛЕКСЕ

→ ВЫДЕЛЕНИЕ СЕКРЕТОРНЫХ ГРАНУЛ