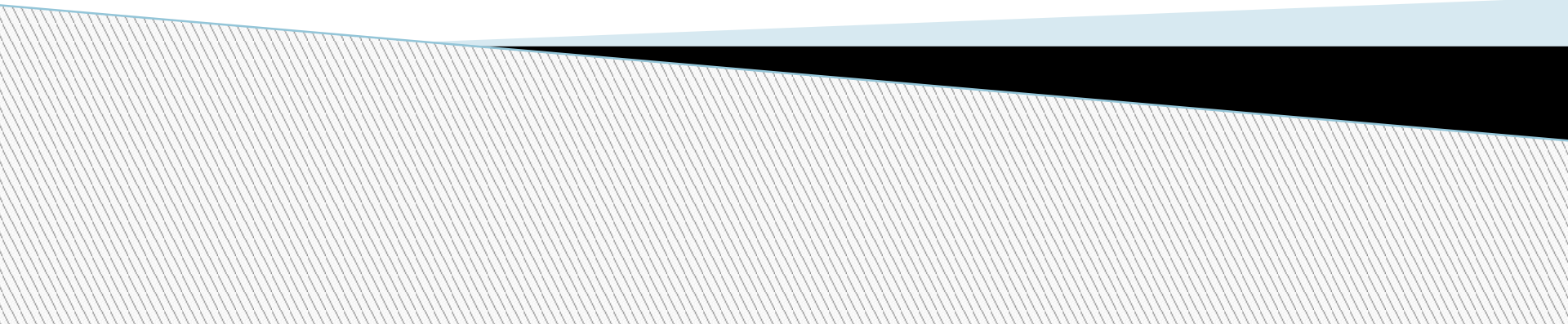


Гистология

Эпителиальные ткани



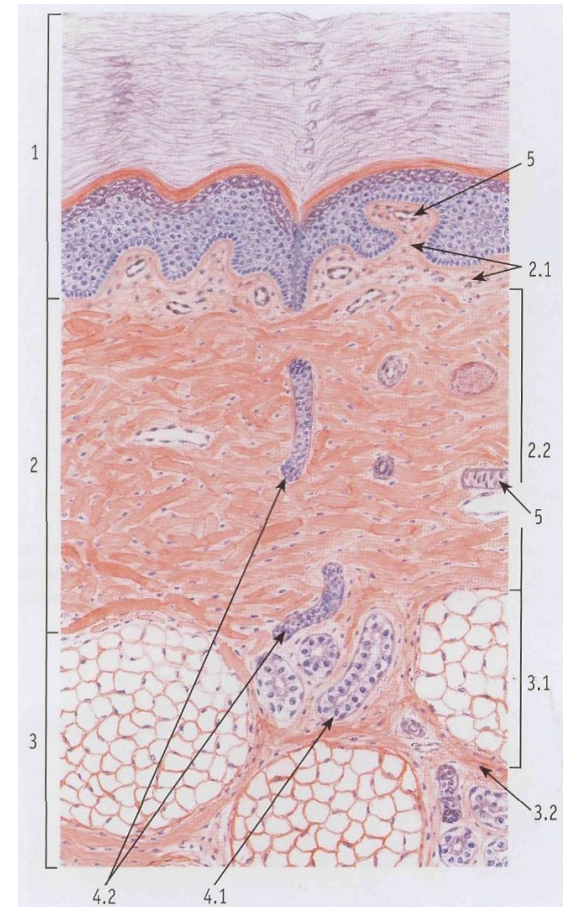
Эпителиальные ткани – общие сведения

- Покрывают внешние поверхности тела и органов
- Выстилают внутренние поверхности полостей и сосудов
- Формируют железы

Поэтому эпителии подразделяют на два
основных типа:
покровные и железистые

Функции покровных эпителиев

- Покровные эпителии создают барьер между средами
- При этом осуществляя:
 - Разграничение
 - Защиту
 - Обмен веществ



↑ Рис. 156. Кожа пальца (толстая кожа)

Окраска: гематоксилин – эозин

1 – эпидермис; 2 – дерма: 2.1 – сосочковый слой, 2.2 – сетчатый слой; 3 – гиподерма: 3.1 – дольки жировой ткани, 3.2 – прослойки рыхлой волокнистой соединительной ткани; 4 – потовые железы: 4.1 – концевой отдел, 4.2 – участок выводного протока; 5 – кровеносный сосуд

Функции железистых эпителиев

- Железистые эпителии - осуществляют секрецию

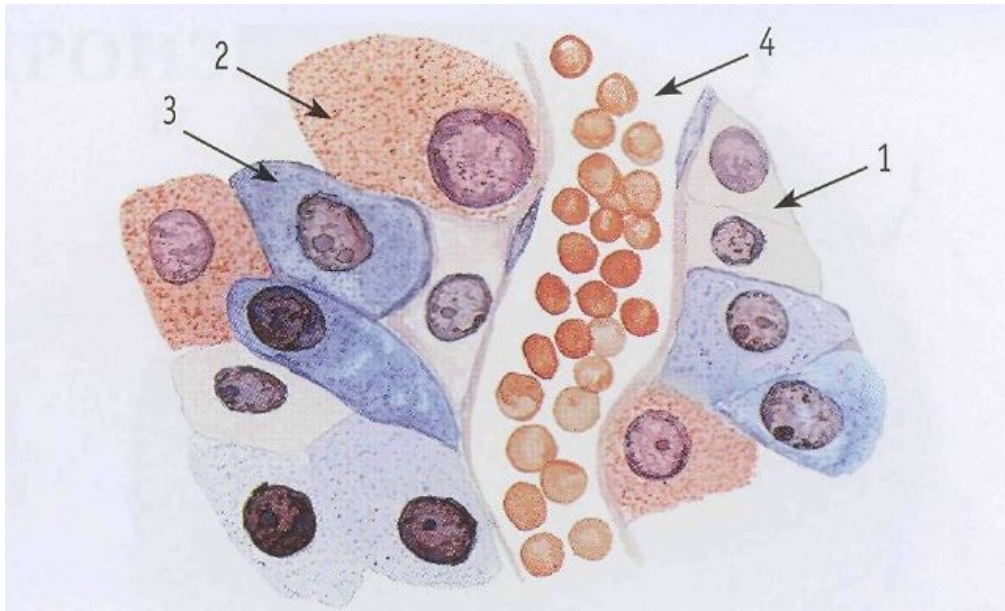


Рис. 148. Гипофиз. Участок передней доли

Окраска: гематоксилин – эозин

- 1 – хромофобный аденоцит; 2 – ацидофильный аденоцит;
- 3 – базофильный аденоцит; 4 – синусоидный капилляр

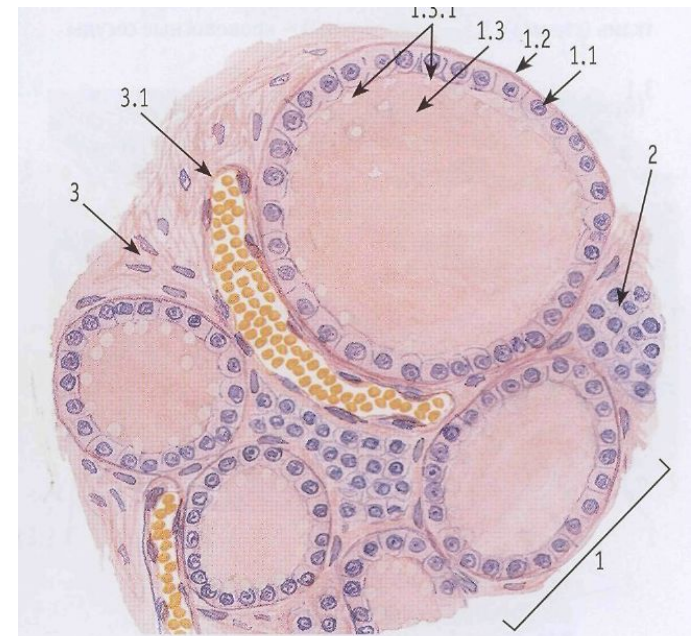


Рис. 150. Участок щитовидной железы

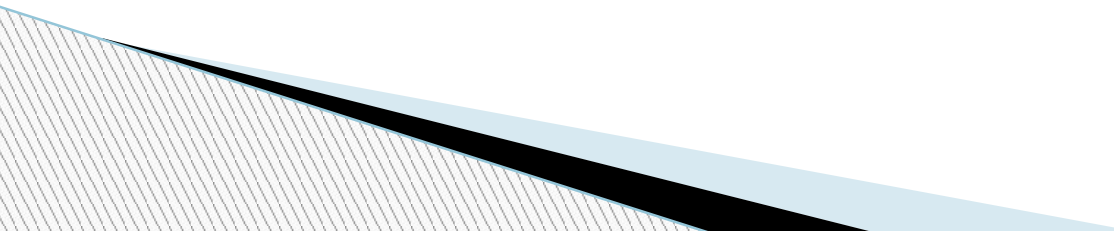
Окраска: гематоксилин – эозин

- 1 – фолликул: 1.1 – тироцит, 1.2 – базальная мембрана, 1.3 – коллоид, 1.3.1 – резорбционные вакуоли; 2 – интерфолликулярный островок; 3 – соединительная ткань (строма): 3.1 – кровеносный сосуд

Признаки эпителиальных тканей

- Все признаки, о которых мы будем говорить, относятся к покровным эпителиям. В случае железистых часть признаков к ним не относится

1. Пласт клеток

- Клетки вплотную прилегают друг к другу – мало межклеточного вещества
 - Клетки связаны многочисленными контактами
 - В случае железистых эпителиев клетки могут лежать диффузно
- 

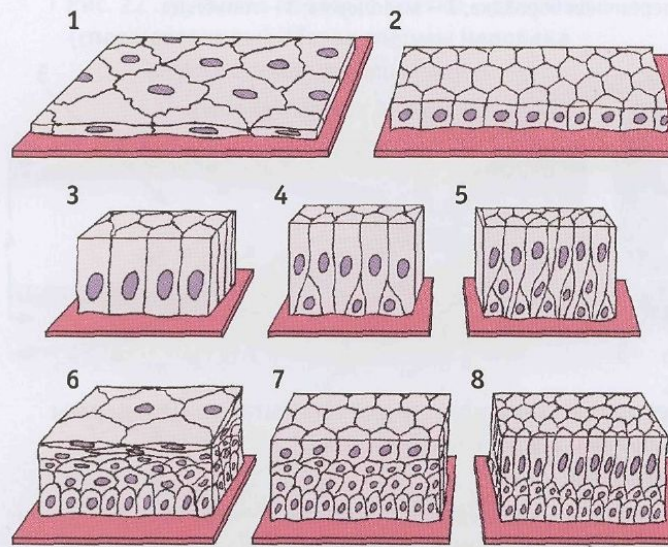
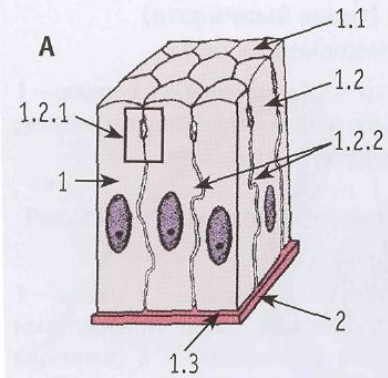


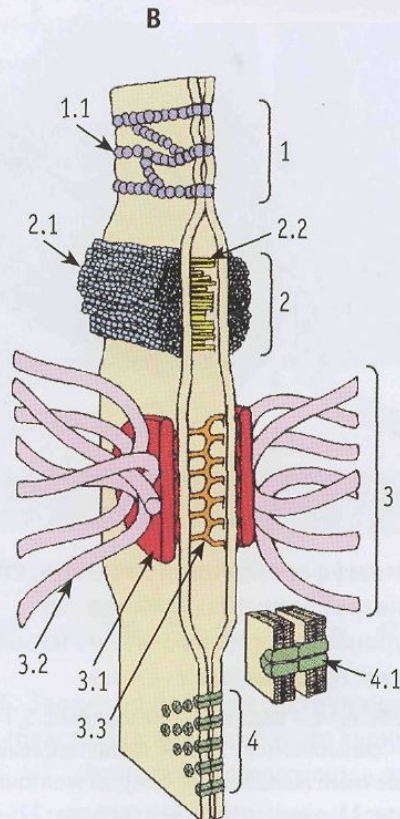
Рис. 30. Морфологическая классификация эпителиев

1 – однослойный плоский эпителий; 2 – однослойный кубический эпителий; 3 – однослойный (однорядный) призматический (столбчатый) эпителий; 4, 5 – однослойный многорядный призматический эпителий; 6 – многослойный плоский неороговевающий эпителий; 7 – многослойный кубический эпителий; 8 – многослойный призматический эпителий; 9 – многослойный плоский ороговевающий эпителий; 10 – переходный эпителий;

Стрелкой показана базальная мембрана



A



Б

Рис. 31. Схема межклеточных соединений в эпителиях

A: область расположения комплекса межклеточных соединений (выделена рамкой)
1 – эпителиоцит: 1.1 – апикальная поверхность, 1.2 – латеральная поверхность, 1.2.1 – комплекс межклеточных соединений, 1.2.2 – интердигитации, 1.3 – базальная поверхность; 2 – базальная мембрана

Б: вид межклеточных соединений на ультратонких срезах (реконструкция)
1 – плотное соединение; 2 – промежуточное соединение; 3 – десмосома; 4 – щелевое соединение

В: трехмерная схема строения межклеточных соединений
1 – плотное соединение: 1.1 – внутримембранные частицы; 2 – промежуточное соединение: 2.1 – микрофиламенты, 2.2 – межклеточные адгезивные белки; 3 – десмосома: 3.1 – пластинка прикрепления, 3.2 – тонофиламенты, 3.3 – межклеточные адгезивные белки; 4 – щелевое соединение: 4.1 – коннексоны

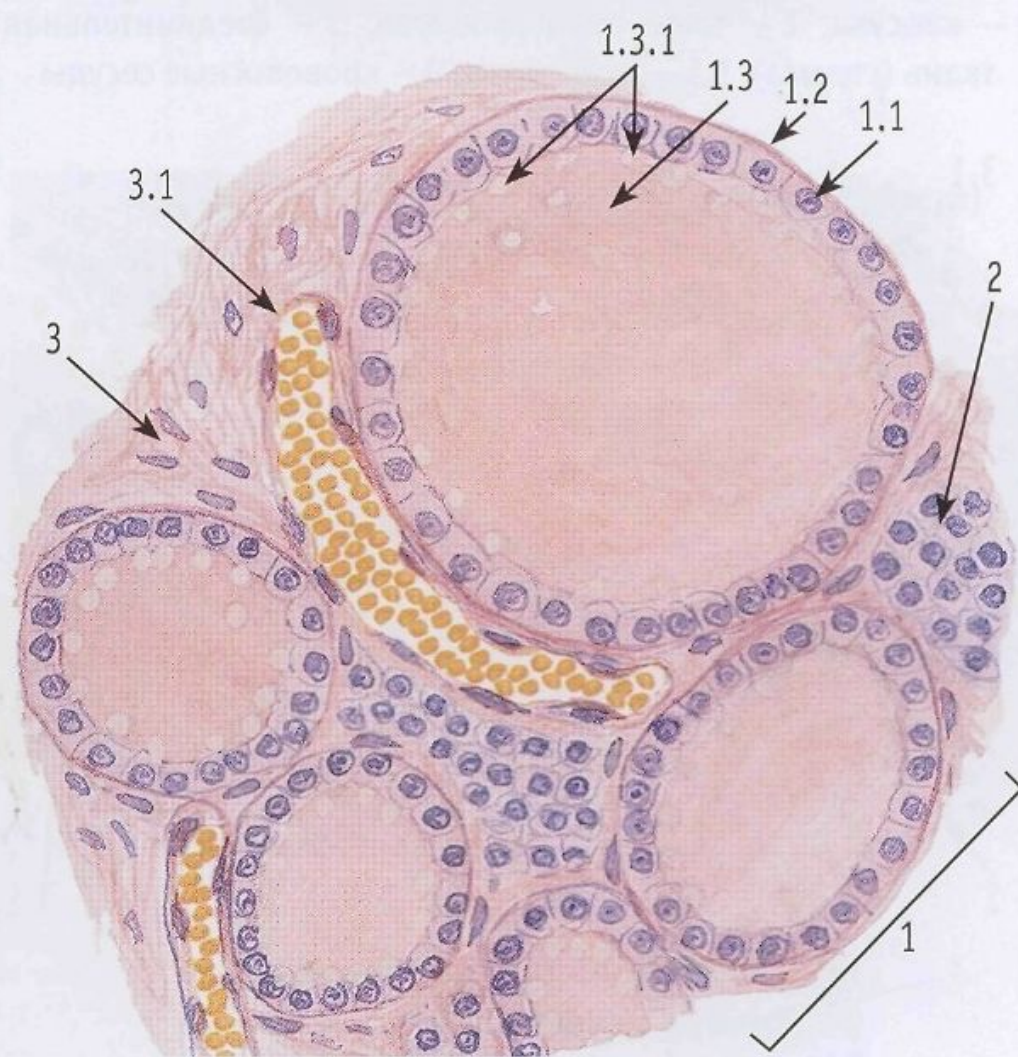
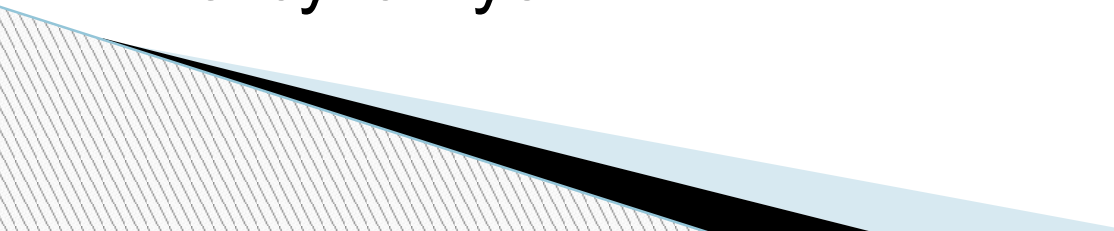


Рис. 150. Участок щитовидной железы

Окраска: гематоксилин – эозин

1 – фолликул: 1.1 – тироцит, 1.2 – базальная мембрана, 1.3 – коллоид, 1.3.1 – резорбционные вакуоли; 2 – интерфолликулярный островок; 3 – соединительная ткань (строма): 3.1 – кровеносный сосуд

2. Базальная мембрана

- Эпителий отделен от подлежащих тканей базальной мембраной (БМ)
 - БМ состоит из аморфного вещества (гликопротеины и протеогликаны) и фибриллярных структур
 - Клетки, прилегающие к БМ, связаны с ней посредством десмосом
 - У эпителиев эндокринных желез, как правило, отсутствует БМ
- 

3. Полярность

- В пласте клеток или же в самих клетках можно различить базальный и апикальный отделы
- Эпителии эндокринных желез, как правило, лишены этого свойства

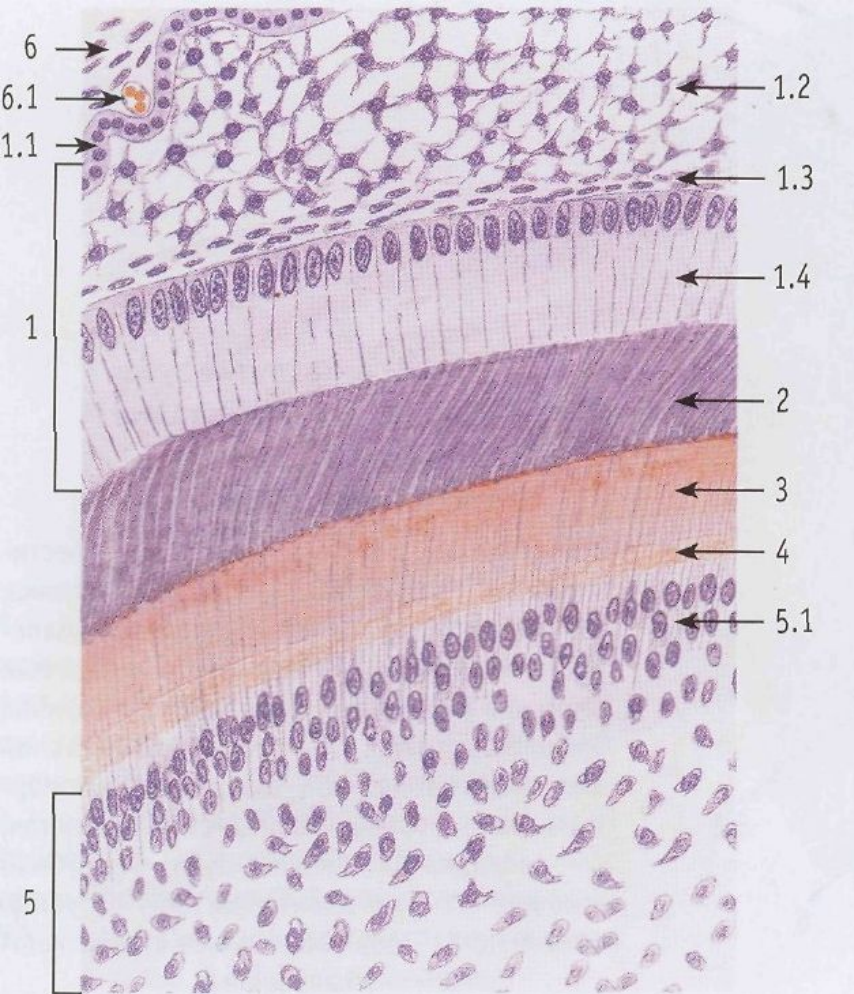
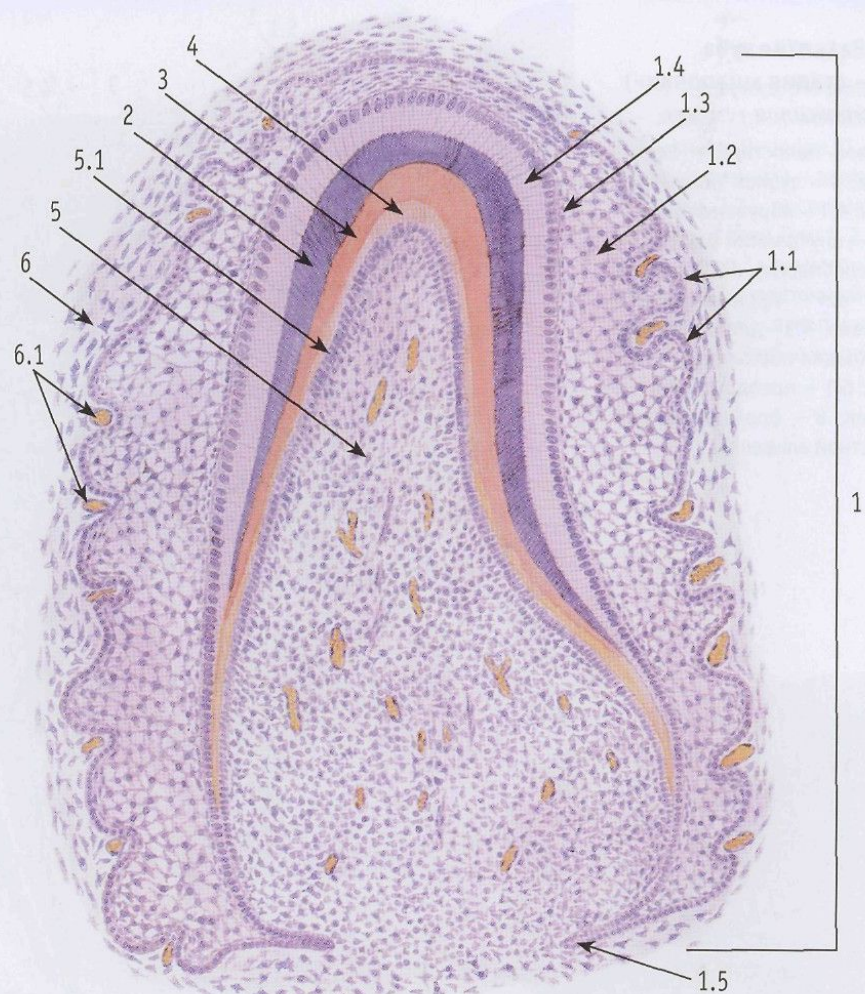


Рис. 176. Поздняя стадия развития зуба. Участок в области верхушки эмалевого органа

Окраска: гематоксилин – эозин

1 – эмалевый орган: 1.1 – наружный эмалевый эпителий, 1.2 – пульпа эмалевого органа, 1.3 – промежуточный слой эмалевого органа, 1.4 – энамелобласты; 2 – эмаль; 3 – дентин; 4 – предентин; 5 – зубной сосочек (формирующаяся пульпа зуба): 5.1 – одонтобласты; 6 – зубной мешочек: 6.1 – сосуд



↑ Рис. 175. Поздняя стадия развития зуба (период гистогенеза тканей зуба)

Окраска: гематоксилин – эозин

1 – эмалевый орган: 1.1 – наружный эмалевый эпителий, 1.2 – пульпа эмалевого органа, 1.3 – промежуточный слой эмалевого органа, 1.4 – энамелобласты, 1.5 – щечная петля; 2 – эмаль; 3 – дентин; 4 – предентин; 5 – зубной сосочек (формирующаяся пульпа зуба): 5.1 – одонтобласты; 6 – зубной мешочек: 6.1 – сосуды

4. Отсутствие сосудов

- Покровные эпителии не имеют сосудов – питание осуществляется диффузно:
 - Либо через БМ (со стороны подлежащих тканей)
 - Либо через апикальные отделы (посредством омывающей жидкости – крови, лимфы)

□ Исключение – сосудистая полоска внутреннего уха

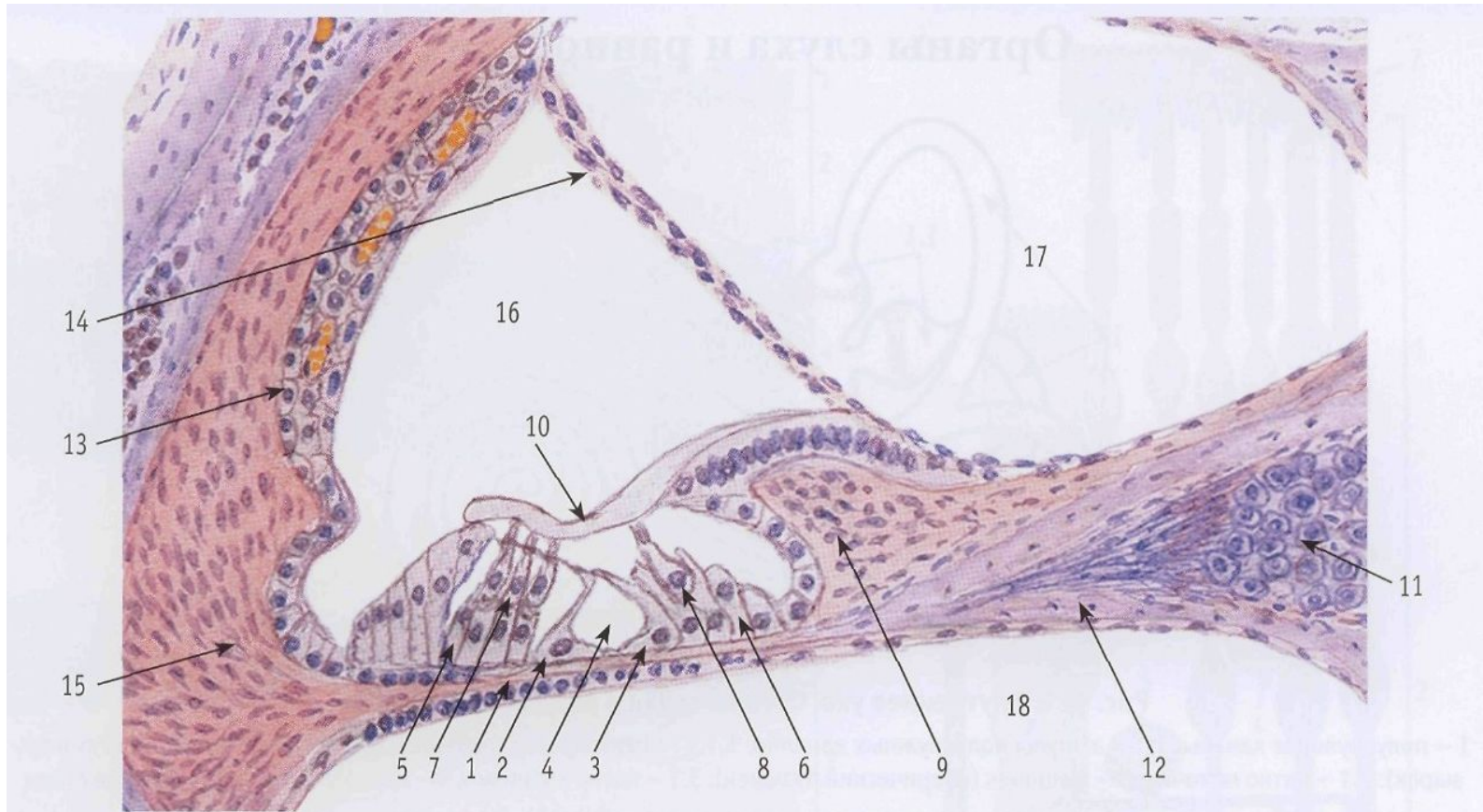


Рис. 123. Улитковый канал перепончатого лабиринта и спиральный (кортиев) орган

1 – базилярная пластинка; 2 – наружные клетки-столбы; 3 – внутренние клетки-столбы; 4 – внутренний тоннель; 5 – наружные поддерживающие клетки; 6 – внутренние поддерживающие клетки; 7 – наружные волосковые клетки; 8 – внутренние волосковые клетки; 9 – спиральный лимб; 10 – покровная мембрана; 11 – спиральный ганглий; 12 – спиральная костная пластинка; 13 – сосудистая полоска; 14 – вестибулярная мембрана (Рейснера); 15 – спиральная связка; 16 – канал улитки (средняя лестница); 17 – вестибулярная лестница; 18 – барабанная лестница

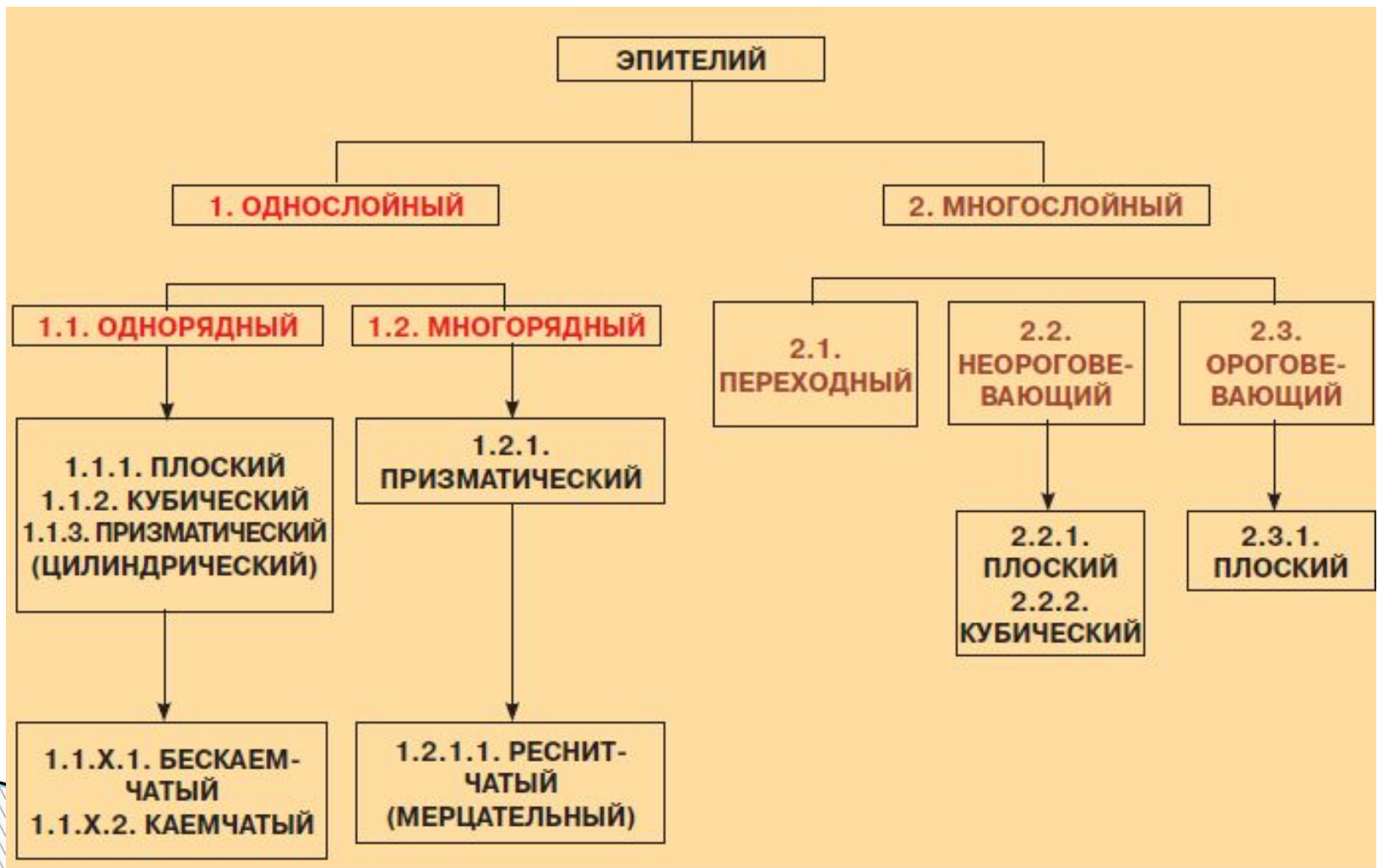
5. Регенерация

- Способность к регенерации
 - обеспечивается камбиальными клетками
 - Обуславливает свойства эпителиев

6. Кератин

- Кератин образует промежуточные нити цитоскелета эпителиальных клеток (и покровных, и железистых)

Классификация покровных эпителиев



Классификация покровных эпителиев

Покровные эпителии



Рис. 30. Морфологическая классификация эпителиев

1 – однослойный плоский эпителий; 2 – однослойный кубический эпителий; 3 – однослойный (однорядный) призматический (столбчатый) эпителий; 4, 5 – однослойный многорядный призматический эпителий; 6 – многослойный плоский неороговевающий эпителий; 7 – многослойный кубический эпителий; 8 – многослойный призматический эпителий; 9 – многослойный плоский ороговевающий эпителий; 10 – переходный эпителий;

Стрелкой показана базальная мембрана

1: Связь клеток с базальной мембраной

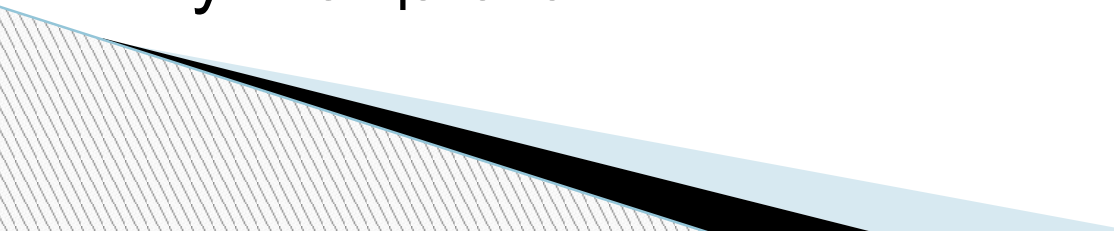
- Однослойные эпителии – все клетки связаны с БМ
- Многослойные эпителии – с БМ связаны только клетки базального слоя (снизу).

2. Для однослойных эпителиев:

- По расположению ядер клеток:
 - Однорядный эпителий: ядра располагаются в один ряд на одном уровне
 - Многорядный эпителий: ядра располагаются на разных уровнях, клетки разных типов и высоты

Но ВСЕ клетки все равно контактируют с БМ, эпителий
- ОДНОСЛОЙНЫЙ

2. Для многослойных эпителиев:

- Ороговевающий эпителий – в поверхностном слое клеток происходит ороговение – кератинизация
 - Неороговевающий эпителий – в нем ороговения не происходит
 - Переходный эпителий – его толщина зависит от состояния органа. При растяжении клетки уплощаются
- 

3: Высота поверхностных клеток

Эпителии:

- Плоские
- Кубические
- Призматические (цилиндрические)

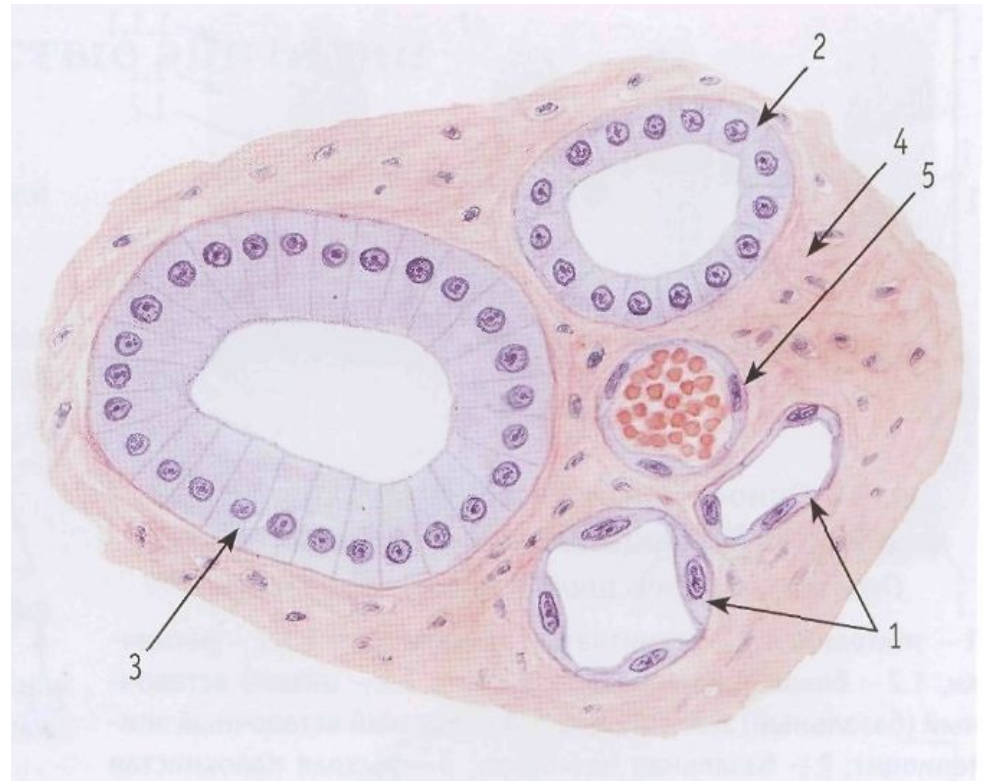
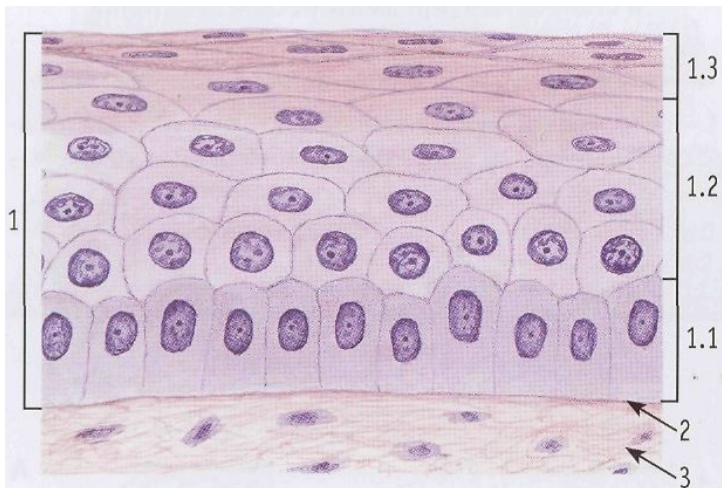


Рис. 33. Однослойные плоский, кубический и столбчатый (призматический) эпителии (мозговое вещество почки)

Окраска: гематоксилин – эозин

1 – однослойный плоский эпителий; 2 – однослойный кубический эпителий; 3 – однослойный столбчатый эпителий; 4 – соединительная ткань; 5 – кровеносный сосуд



↑ Рис. 38. Многослойный плоский неороговевающий эпителий (роговица)

Окраска: гематоксилин – эозин

1 – эпителий: 1.1 – базальный слой, 1.2 – шиповатый (промежуточный) слой, 1.3 – поверхностный слой; 2 – базальная мембрана; 3 – рыхлая волокнистая соединительная ткань

4: Структуры на апикальной поверхности

- Каемчатый эпителий – на вершине имеются микроворсинки (оксифильная каемка)
- Мерцательный (реснитчатый) эпителий – на вершине имеются реснички

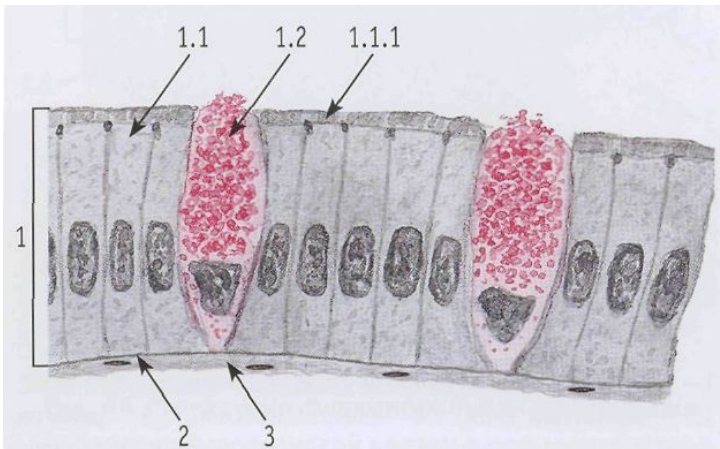


Рис. 34. Однослойный столбчатый каемчатый (микроворсинчатый) эпителий (тонкая кишка)

Окраска: железный гематоксилин – муцикармин

1 – эпителий: 1.1 – столбчатый (микроворсинчатый) эпителиоцит, 1.1.1 – исчерченная (щеточная) каемка, 1.2 – бокаловидный экзокриноцит; 2 – базальная мембрана; 3 – рыхлая волокнистая соединительная ткань

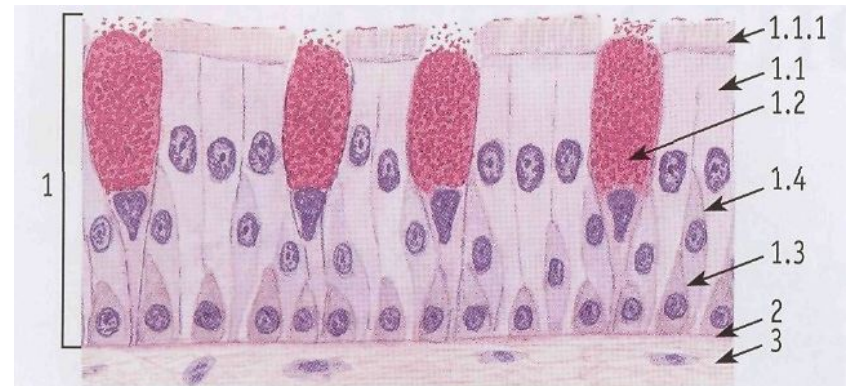


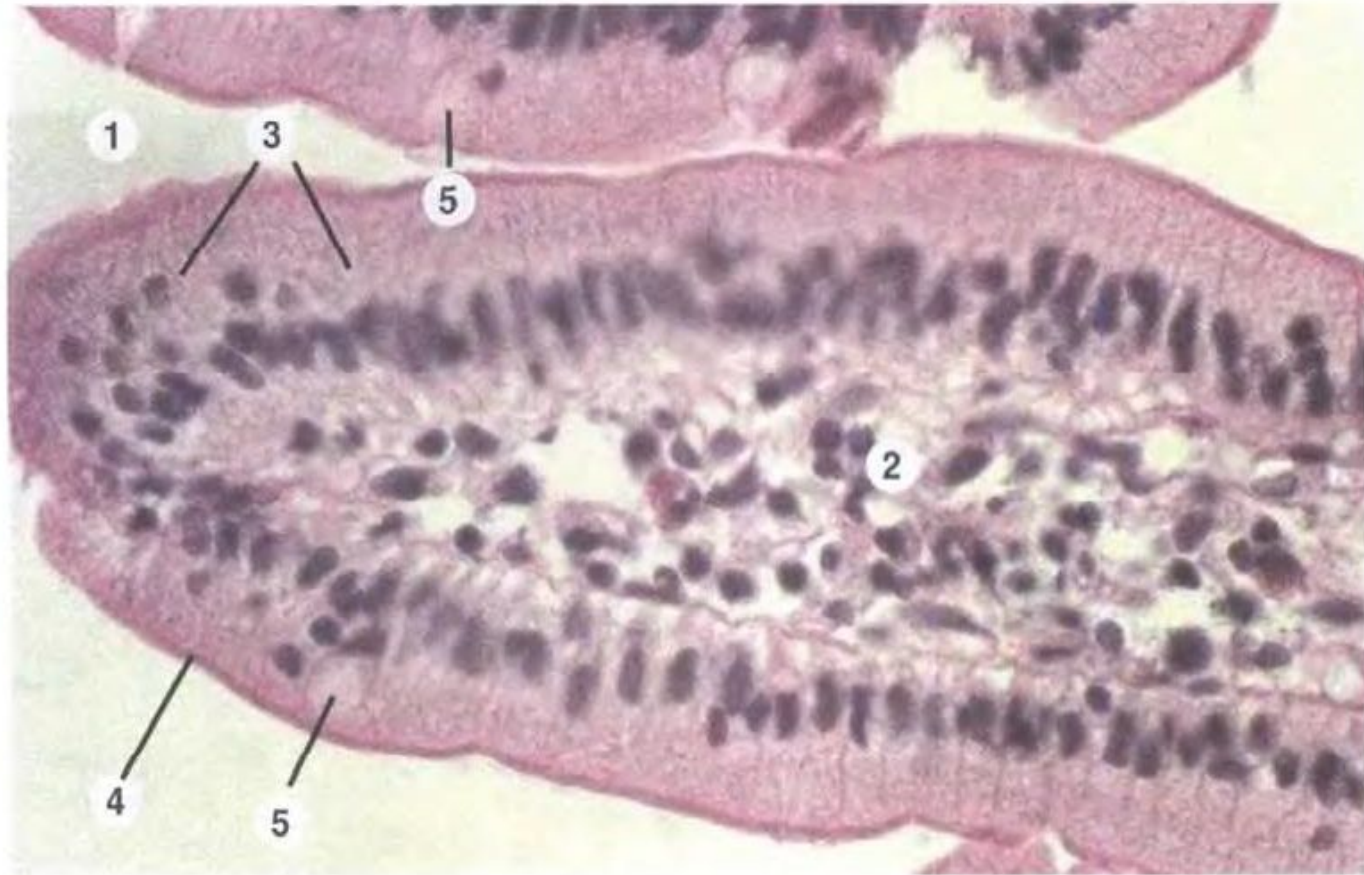
Рис. 36. Однослойный многорядный столбчатый реснитчатый (мерцательный) эпителий (трахея)

Окраска: гематоксилин – эозин – муцикармин

1 – эпителий: 1.1 – реснитчатый эпителиоцит, 1.1.1 – реснички, 1.2 – бокаловидный экзокриноцит, 1.3 – низкий вставочный (базальный) эпителиоцит, 1.4 – высокий вставочный эпителиоцит; 2 – базальная мембрана; 3 – рыхлая волокнистая соединительная ткань

Рис. 82. Однослойный цилиндрический эпителий тонкой кишки

Окраска гематоксилином и эозином



На снимке — срез кишечной ворсинки.

1 — просвет кишки;

2 — строма ворсинки (рыхлая волокнистая соединительная ткань с сосудами);

3 — каемчатые эпителиоциты, покрывающие ворсинку;

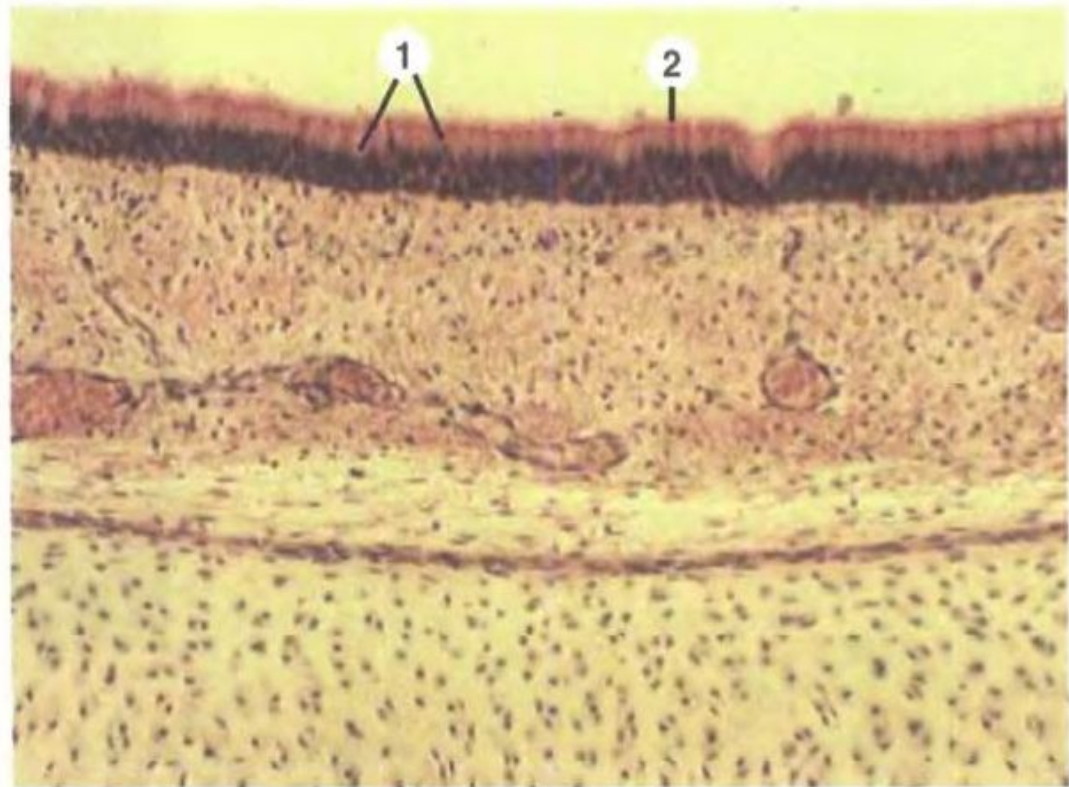
4 — оксифильная каемка на апикальной поверхности эпителиоцитов; образована микроворсинками;

5 — бокаловидные клетки в составе эпителия; тоже лежат на базальной мембране, имеют светлую цитоплазму и выделяют слизистый секрет.

Рис. 83. Многорядный мерцательный эпителий трахеи

Окраска гематоксилином и эозином

а) Малое увеличение



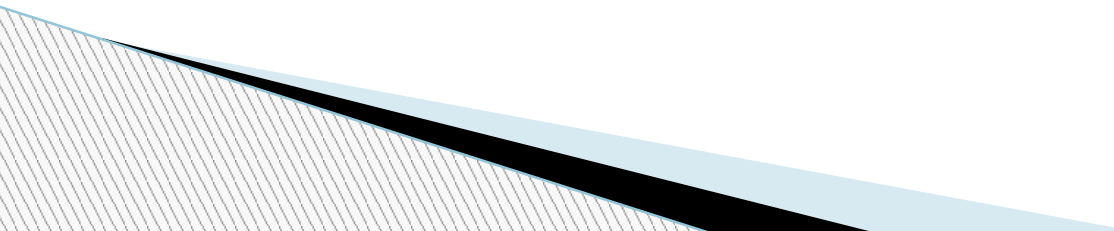
1 — клетки эпителия. Все они лежат на базальной мембране, но их ядра находятся на разных уровнях.

2 — полоска на апикальной поверхности клеток, образованная ресничками.

Однослойные эпителии



Однорядные эпителии

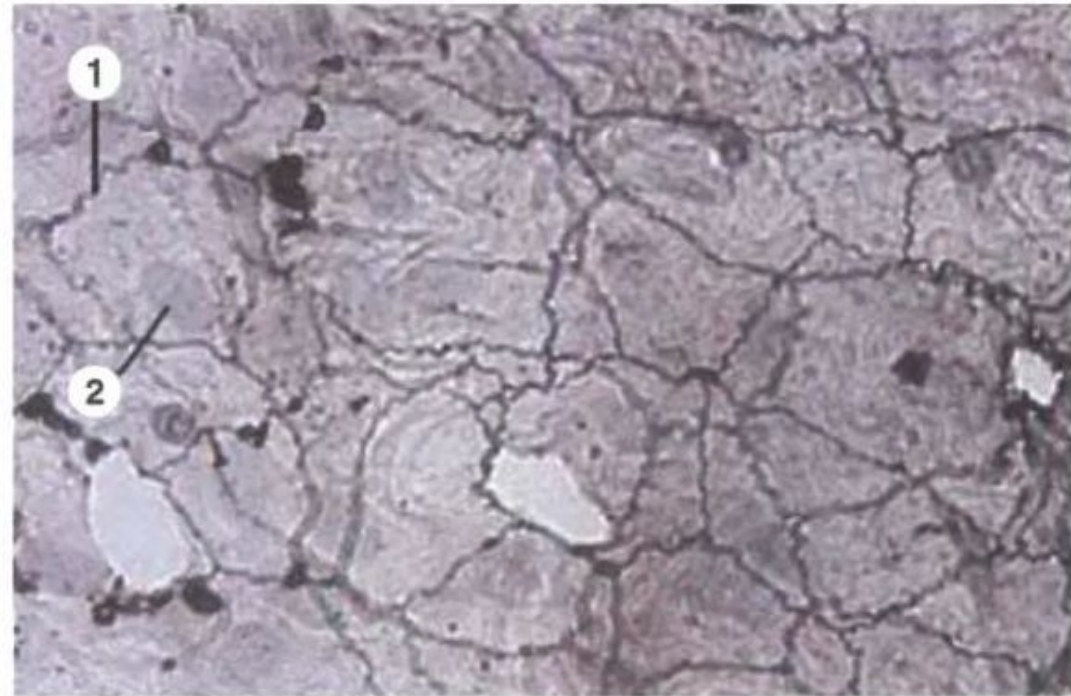
- ▣ Мезотелий, покрывающий серозные оболочки
 - ▣ Эндотелий, выстилающий изнутри сердце и сосуды
 - ▣ Эпителий ряда канальцев почек и др.
- 

Однорядные эпителии

Рис.80. Однослойный плоский эпителий (мезотелий брюшины)

Тотальный препарат

Импрегнация азотнокислым серебром и окраска гематоксилином



Брюшина растянута на предметном стекле, вид сверху.

1 — границы мезотелиальных клеток (выявляются благодаря импрегнации серебром). Клетки плотно прилегают друг к другу.

2 — ядро клетки.

Однорядные эпителии

Рис. 81. Однослойный эпителий канальцев почки

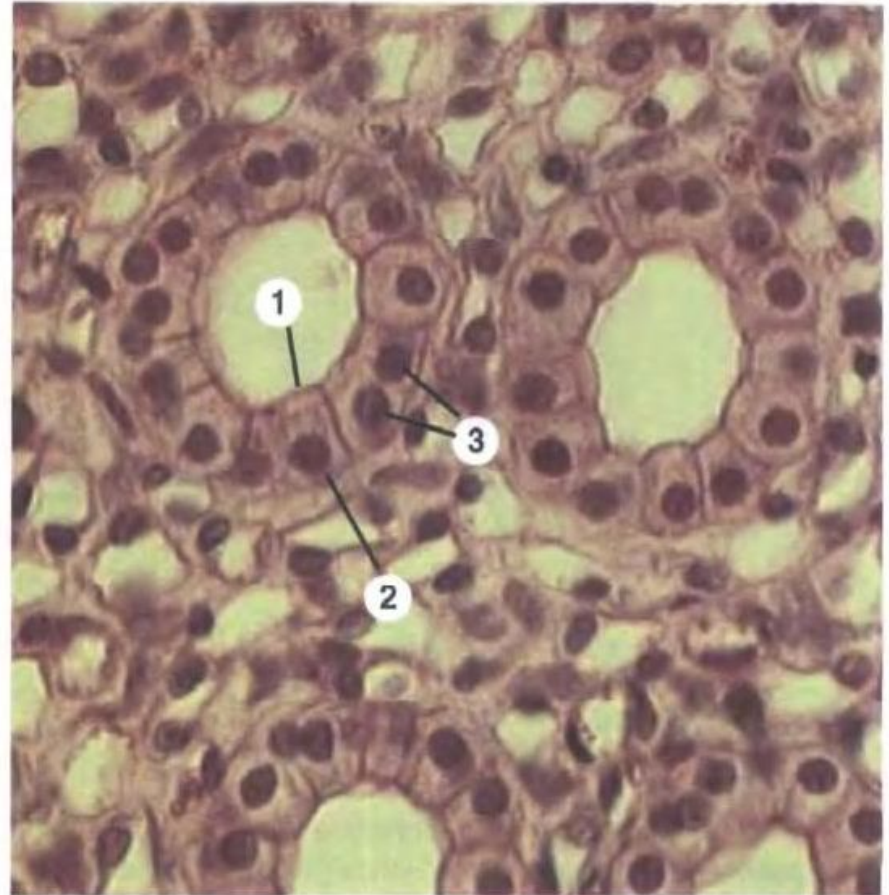
Окраска гематоксилином и эозином

а) Кубический эпителий

1 — апикальная поверхность клеток: обращена к просвету канальца;

2 — базальные части клеток: лежат на базальной мембране (не видимой на препарате);

3 — ядра: имеют округлую форму и несколько смещены к базальной части клеток.

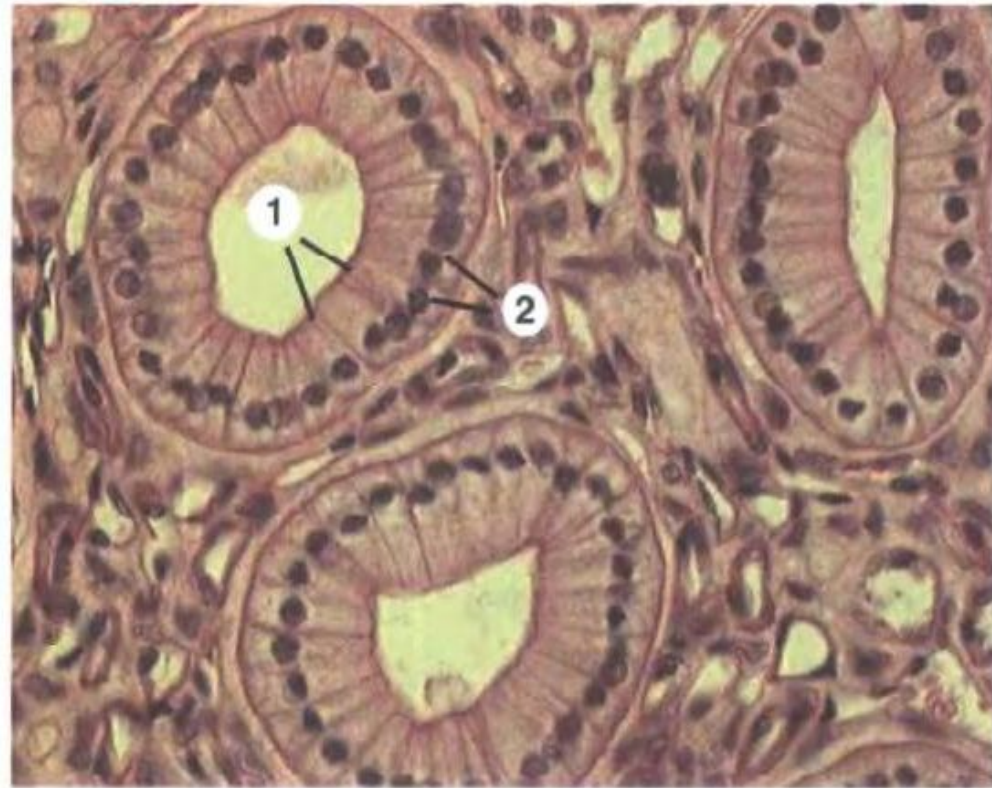


Однорядные эпителии

б) Цилиндрический эпителий

1 — клетки цилиндрической формы;

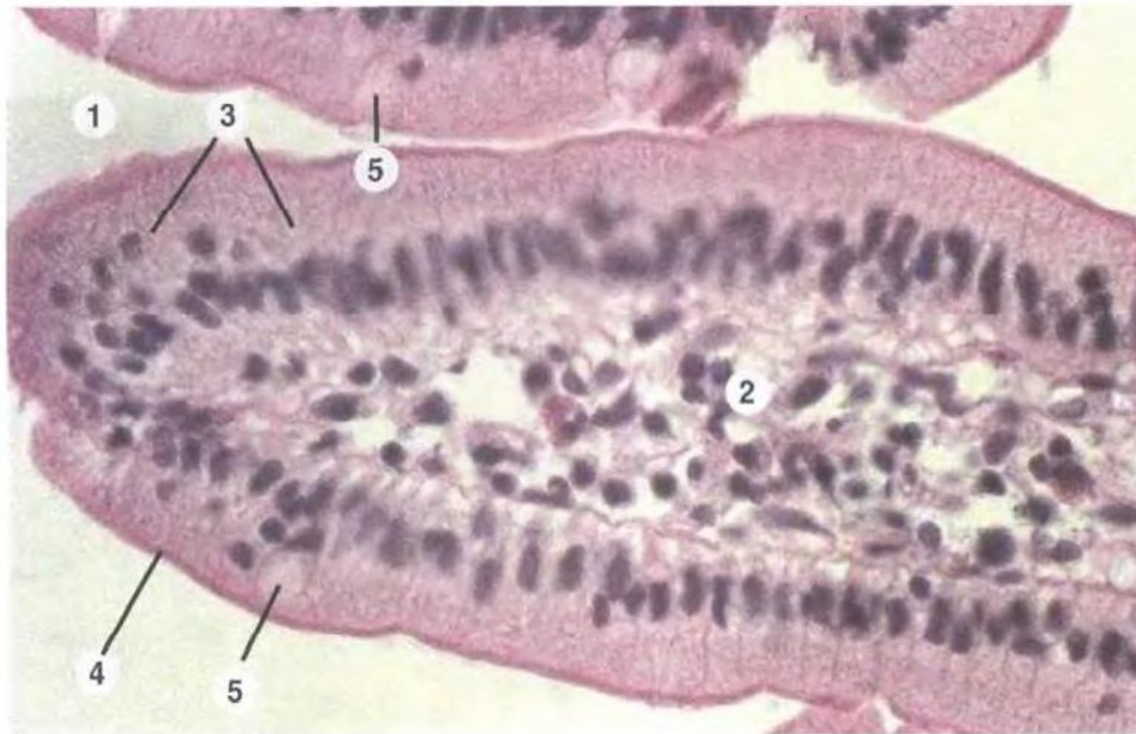
2 — ядра: расположены в базальной части клеток.



Однорядные эпителии

Рис. 82. Однослойный цилиндрический эпителий тонкой кишки

Окраска гематоксилином и эозином



На снимке — срез кишечной ворсинки.

1 — просвет кишки;

2 — строма ворсинки (рыхлая волокнистая соединительная ткань с сосудами);

3 — каемчатые эпителиоциты, покрывающие ворсинку;

4 — оксифильная каемка на апикальной поверхности эпителиоцитов; образована микроворсинками;

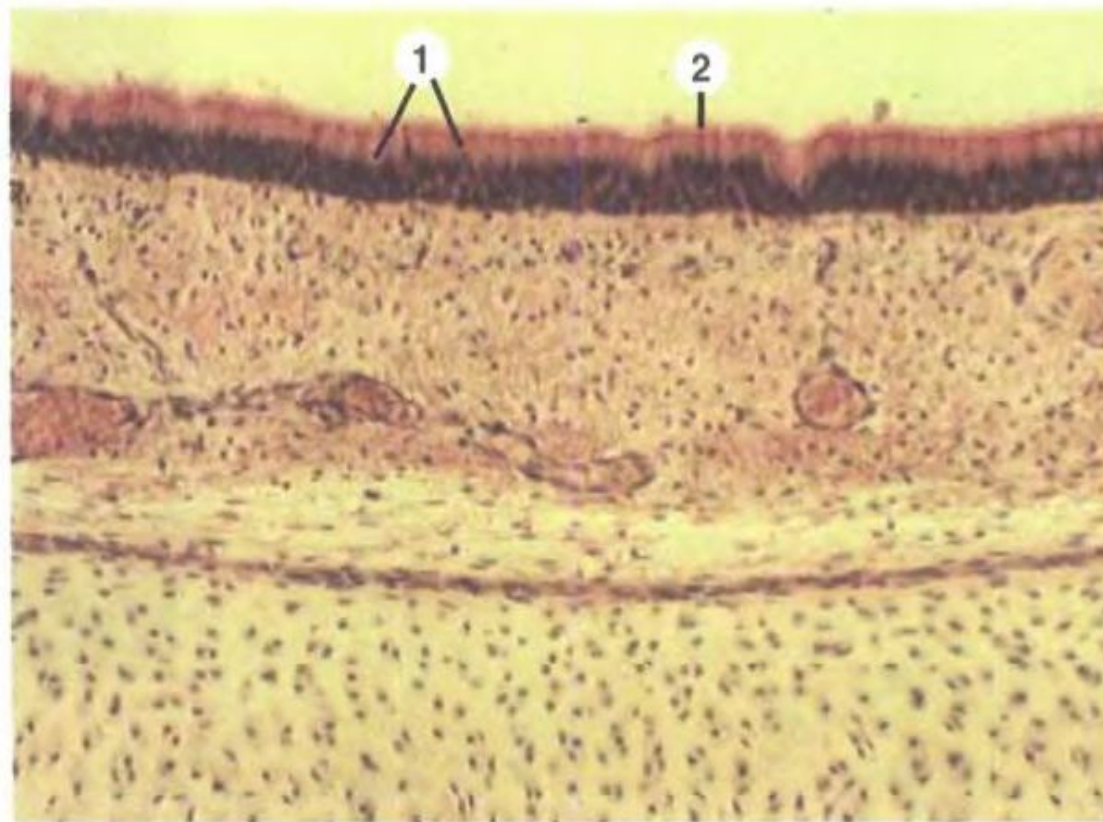
5 — бокаловидные клетки в составе эпителия; тоже лежат на базальной мембране, имеют светлую цитоплазму и выделяют слизистый секрет.

Многорядные эпителии

Рис. 83. Многорядный мерцательный эпителий трахеи

Окраска гематоксилином и эозином

а) Малое увеличение



1 — клетки эпителия. Все они лежат на базальной мембране, но их ядра находятся на разных уровнях.

2 — полоска на апикальной поверхности клеток, образованная ресничками.

Многорядные эпителии

Здесь большее увеличение

1 — ядра базальных, или коротких вставочных клеток. Это стволовые клетки, из которых образуются другие клетки эпителия.

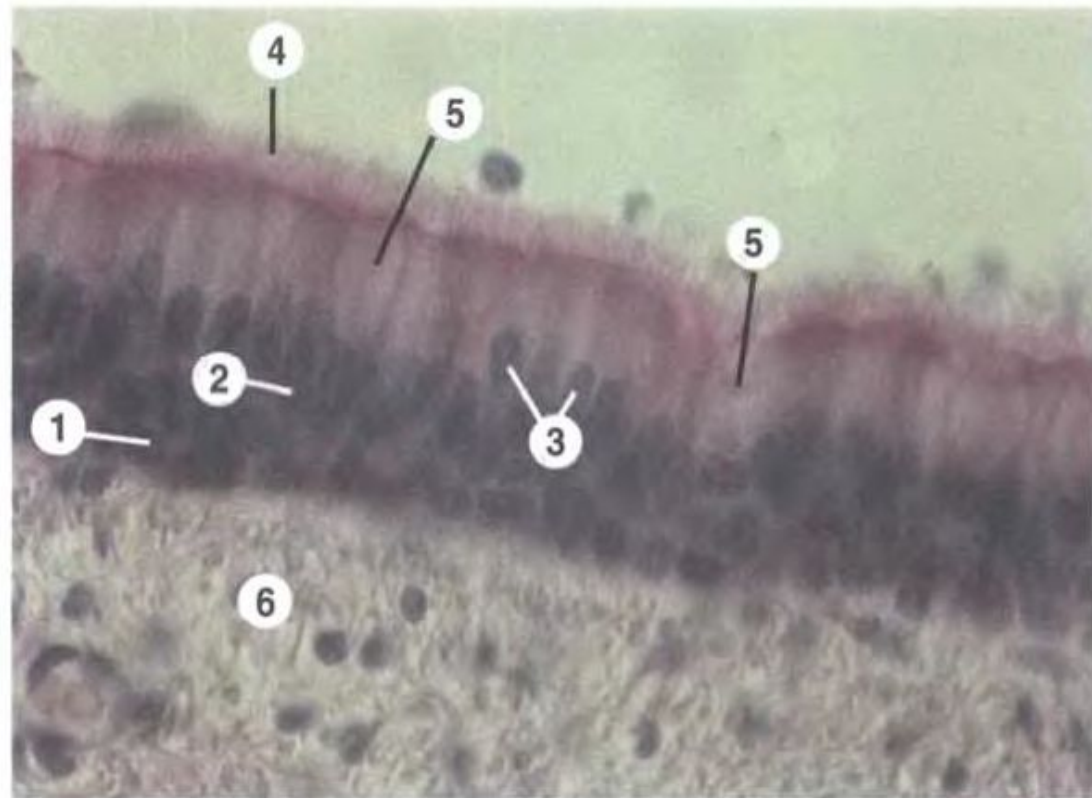
2 — ядра длинных вставочных клеток. Это клетки, дифференцирующиеся в бокаловидные или в мерцательные клетки.

3 — ядра мерцательных клеток. Последние сохраняют связь с базальной мембраной с помощью узкой ножки.

4 — реснички на апикальной поверхности мерцательных клеток.

5 — бокаловидные клетки.

6 — рыхлая соединительная ткань под эпителием.



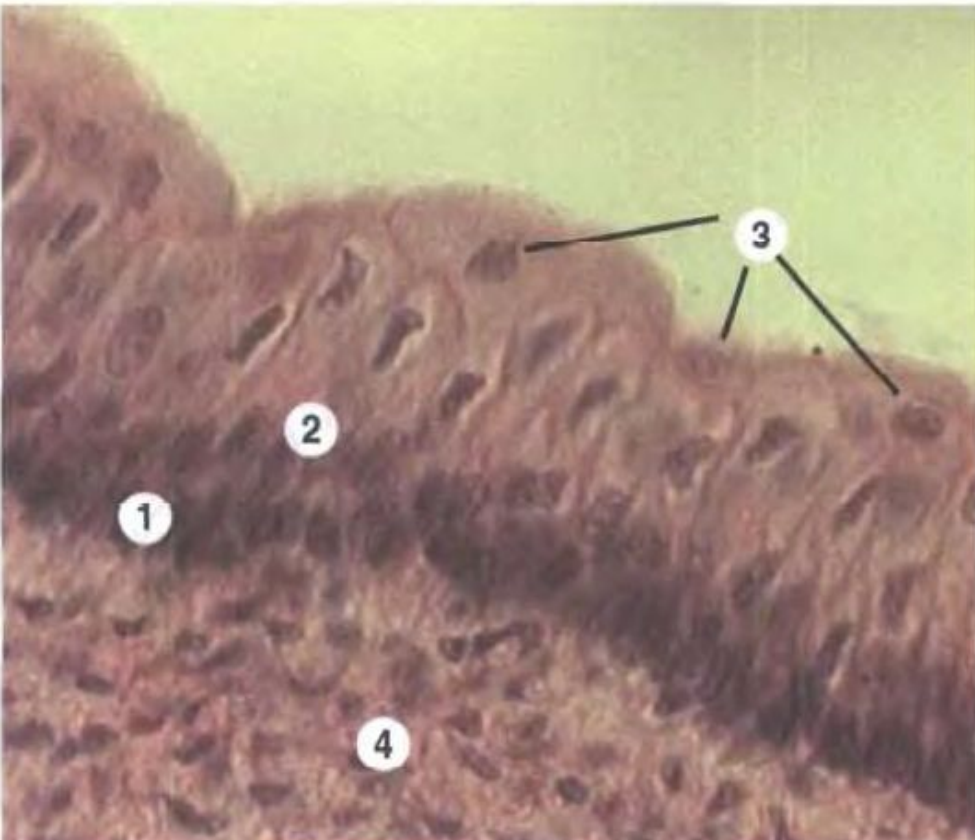
Многослойные эпителии



Переходные эпителии

Рис. 84. Переходный эпителий мочевого пузыря

Окраска гематоксилином и эозином



Слои эпителия:

1 — базальный слой: небольшие клетки с овальными ядрами. Только эти клетки контактируют с базальной мембраной;

2 — промежуточный слой: клетки полигональной формы;

3 — поверхностный слой: очень крупные клетки. Их форма, в зависимости от растяжения органа, меняется от куполообразной (как на снимке) до плоской. Некоторые из этих клеток — двоядерные;

4 — рыхлая волокнистая соединительная ткань под эпителием.

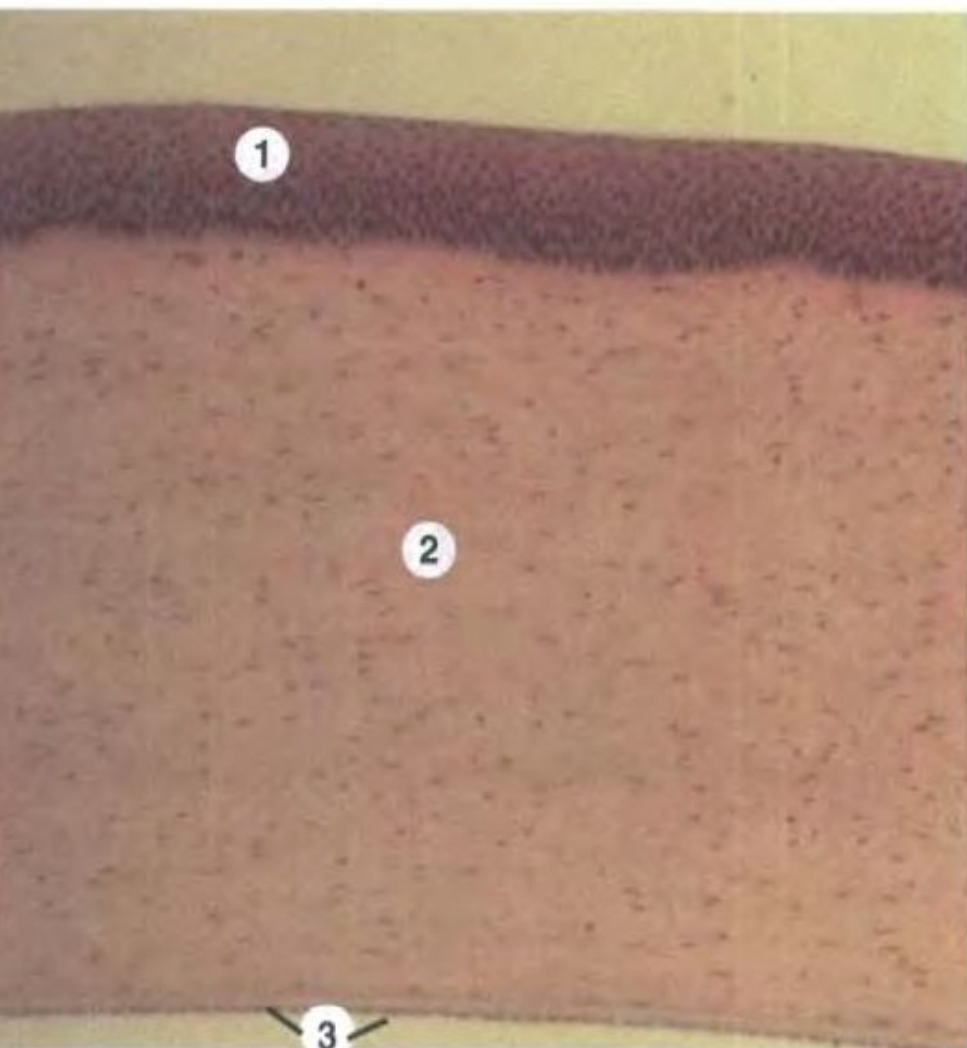
Многослойные неороговевающие эпителии

- Плоские: выстилает полость рта и пищевод, покрывает снаружи роговицу глаза и конъюнктиву
- Кубический: менее распространен, встречается в выводных протоках желез, в столбчатой зоне анального отдела прямой кишки

Рис. 85. Многослойный плоский неороговевающий эпителий роговицы глаза

Окраска гематоксилином и эозином

а) Малое увеличение



1 — многослойный плоский неороговевающий эпителий на наружной поверхности роговицы глаза;

2 — собственное вещество роговицы, образованное плотной оформленной соединительной тканью;

3 — однослойный плоский эпителий на внутренней поверхности роговицы.

б) Большое увеличение

А — базальная мембрана эпителия.

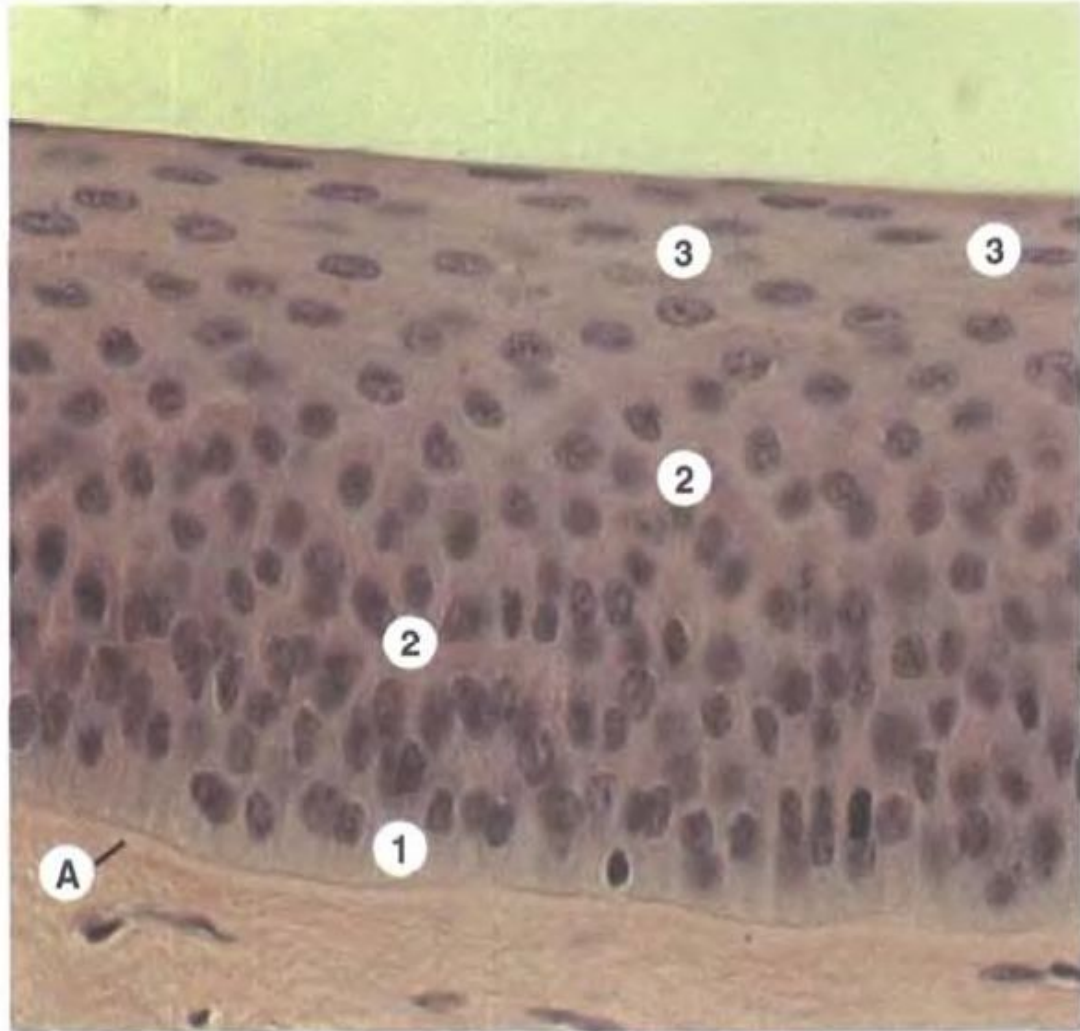
Слои многослойного плоского неороговевающего эпителия:

1 — базальный слой; клетки только этого слоя связаны с базальной мембраной, а их ядра расположены перпендикулярно к данной мембране;

2 — шиповатый слой: клетки неправильной многоугольной формы с округлыми ядрами. Межклеточные контакты — в основном, десмосомы, которые похожи на шипики, обращенные друг к другу;

3 — слой плоских клеток (самый поверхностный). Ядра клеток — палочковидной формы и ориентированы параллельно поверхности эпителия.

Клетки двух последних слоев расположены фактически в несколько слоев.



Многослойный плоский ороговевающий эпителий

- Покрывает кожу, образуя эпидермис
- Клетки – кератиноциты:
 - В клетках накапливаются кератиновые филаменты, в конечном итоге заполняющие всю клетку и вытесняющие органеллы
 - Белок кератолинин образует оболочку
 - В конечном итоге образуются роговые чешуйки – дифференцировка клеток здесь приводит к ороговению

Рис. 86, а-б. Многослойный плоский ороговевающий эпителий (эпидермис) кожи пальца

Окраска гематоксилином и эозином



1А — соединительная ткань (сосочковый слой дермы кожи). Вдаётся в эпителий многочисленными сосочками.

Слои эпидермиса:

1 — базальный слой. Клетки только этого слоя связаны с базальной мембраной;

2 — шиповатый слой: клетки содержат округлые ядра, связаны многочисленными десмосомами и расположены в 5-10 слоев;

3 — зернистый слой: наиболее окрашен на препарате. Клетки имеют уплощенную форму, заполнены базофильными гранулами (из кератина и других белков) и расположены в 3-4 слоя.

4 — блестящий слой: 3-4 слоя плоских клеток, которые лишены ядер, содержат практически только кератин и в связи с этим являются оксифильными;

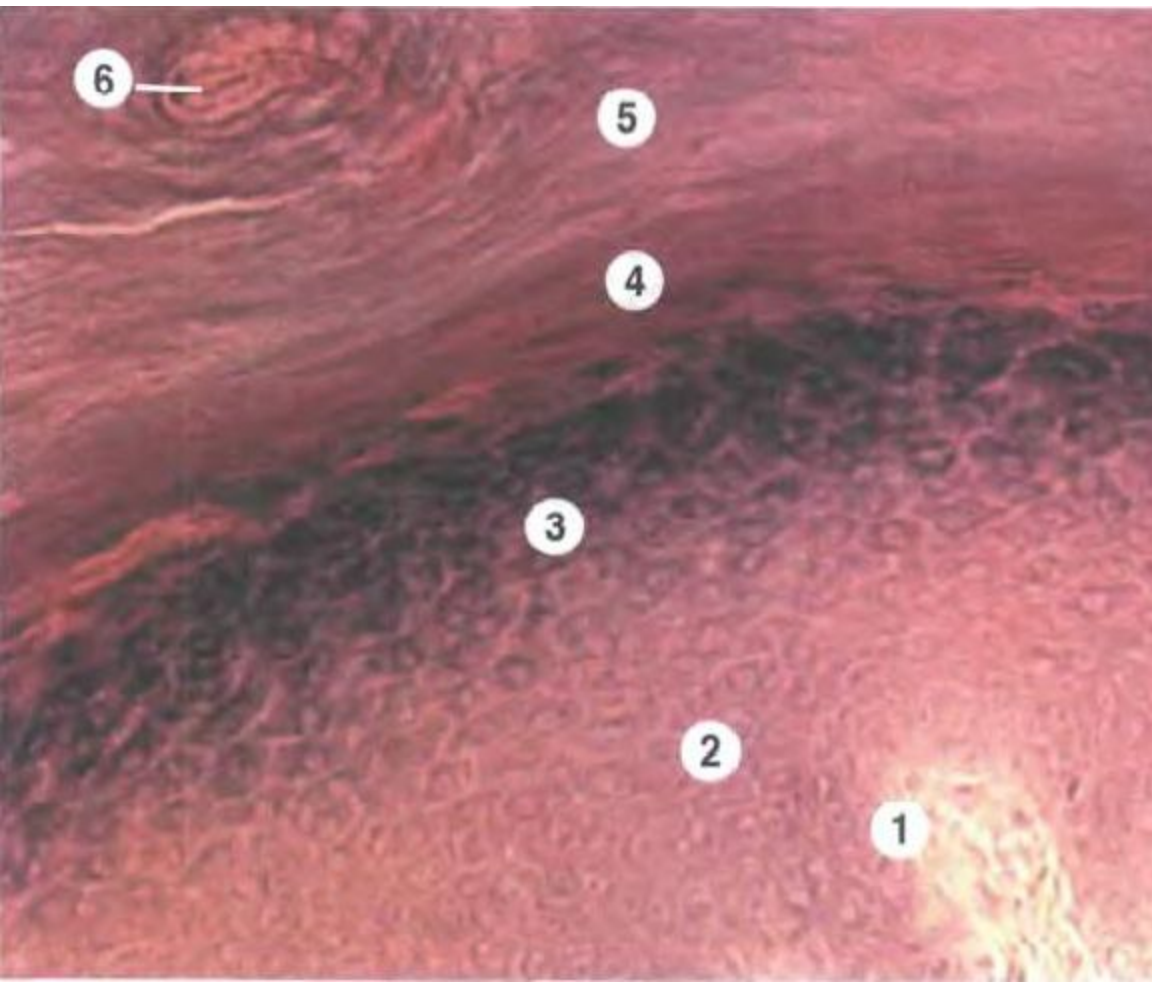
5 — роговой слой: состоит из многих слоев ороговевших безъядерных клеток — роговых чешуек. В его толще:

6 — выводной проток потовой железы.

Рис. 86, а-б. Многослойный плоский ороговевающий эпителий (эпидермис) кожи пальца

Окраска гематоксилином и эозином

1А — соединительная ткань (сосочковый слой дермы кожи). Вдаётся в эпителий многочисленными сосочками.



Слои эпидермиса:

1 — базальный слой. Клетки только этого слоя связаны с базальной мембраной;

2 — шиповатый слой: клетки содержат округлые ядра, связаны многочисленными десмосомами и расположены в 5-10 слоев;

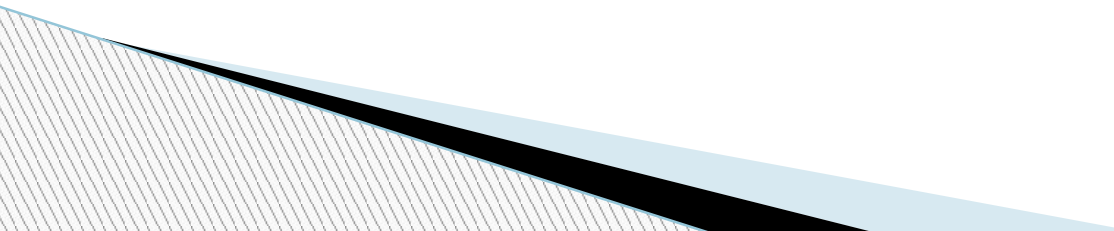
3 — зернистый слой: наиболее окрашен на препарате. Клетки имеют уплощенную форму, заполнены базофильными гранулами (из кератина и других белков) и расположены в 3-4 слоя.

4 — блестящий слой: 3-4 слоя плоских клеток, которые лишены ядер, содержат практически только кератин и в связи с этим являются оксифильными;

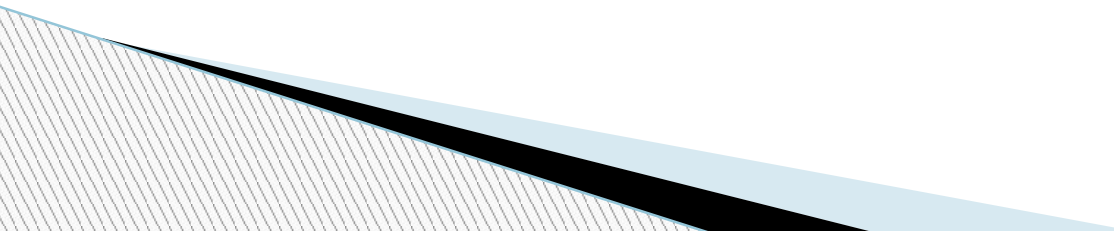
5 — роговой слой: состоит из многих слоев ороговевших безъядерных клеток — роговых чешуек. В его толще:

6 — выводной проток потовой железы.

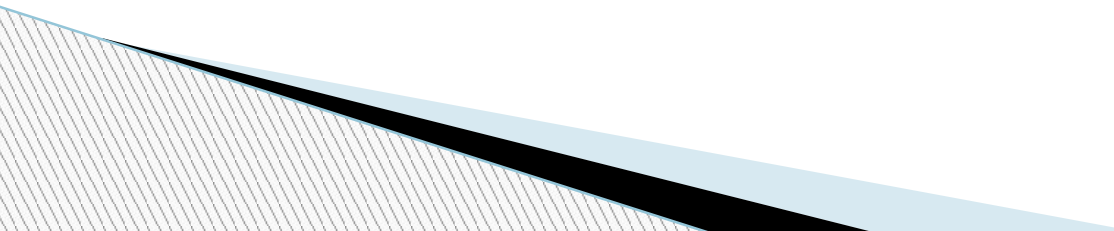
Железистые эпителии

- Клетки железистого эпителия – glanduloциты
 - Могут быть одиночными (бокаловидные клетки)
 - Или входить в состав желез (эндокринных и экзокринных)
- 

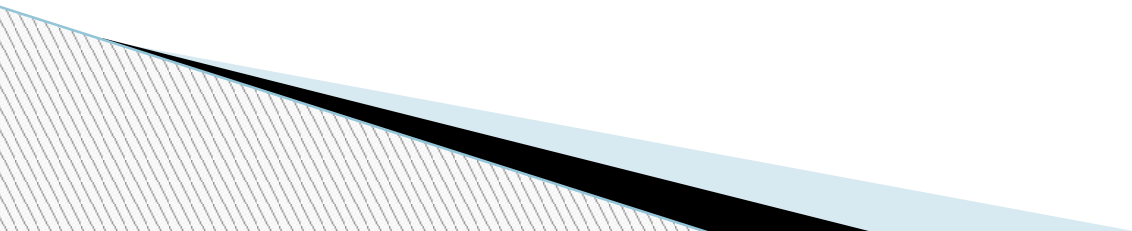
Компоненты экзокринных желез

- Концевые отделы – полые мешочки, образованные железистым эпителием
 - Выводные протоки – ведут от концевых отделов к полости/поверхности тела, по ним осуществляется отток секрета. Выстланы покровным эпителием
- 

Эндокринные железы

- Клетки – эндокриноциты
 - Организованы упорядочено, но не образуют концевых отделов
 - Нет также и выводных протоков – секрет поступает в кровеносные капилляры
- 

Типы секреции экзокриновых желез

- ▣ Мерокриновый – клетки сохраняют целостность
 - ▣ Апокриновый – секреция сопровождается частичным разрушением клеток
 - ▣ Голокриновый – клетки полностью разрушаются, выделяя секрет
- 

Сравнение типов секреции

→
Рис. 41. Мерокринный тип секреции (секреторный отдел поджелудочной железы – ацинус)

Окраска: гематоксилин – эозин

1 – секреторные клетки (ациноциты): 1.1 – ядро, 1.2 – базофильная зона цитоплазмы, 1.3 – оксифильная зона цитоплазмы с гранулами секрета; 2 – базальная мембрана



Рис. 42. Апокринный тип секреции (альвеола лактирующей молочной железы)

Окраска: гематоксилин – эозин

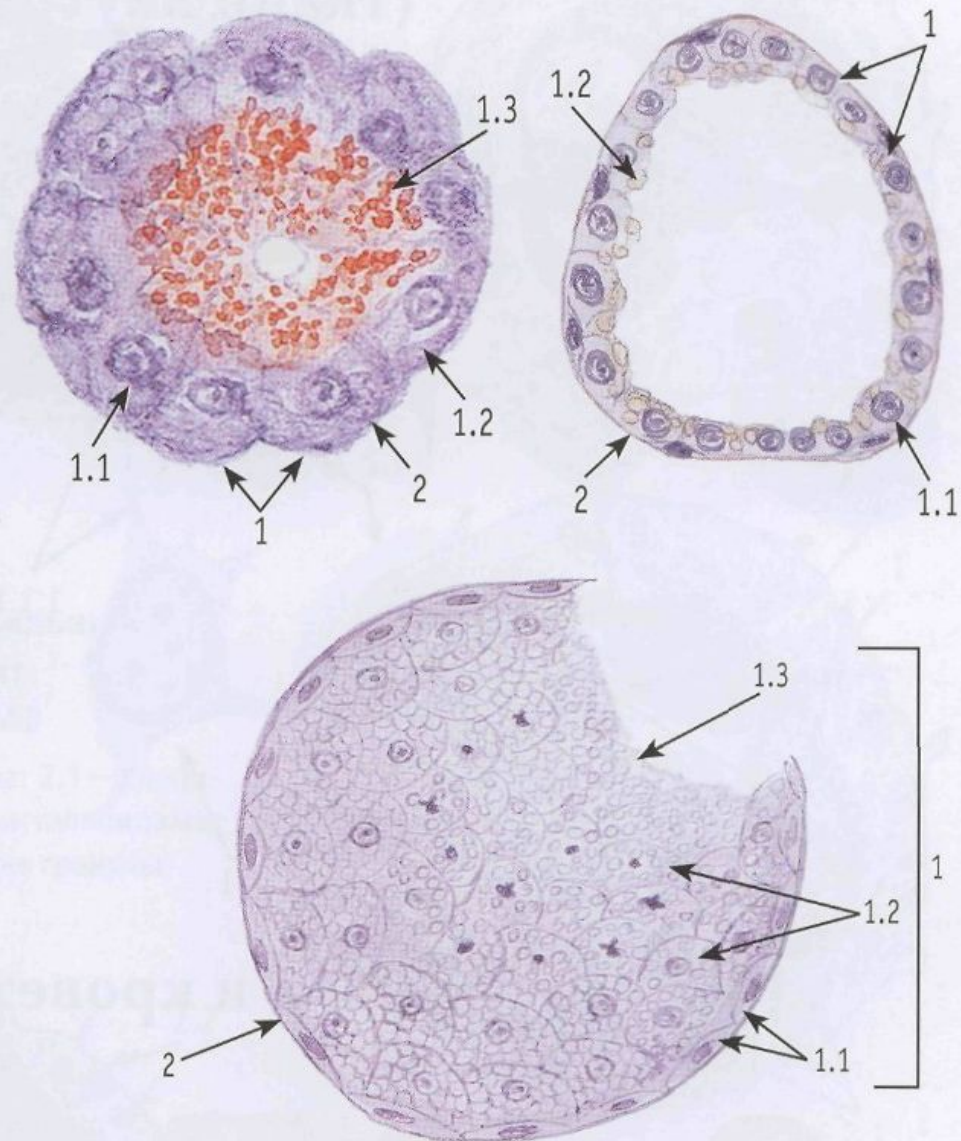
1 – секреторные клетки (лактоциты): 1.1 – ядро, 1.2 – апикальная часть с отделяющимся от нее участком цитоплазмы; 2 – базальная мембрана



Рис. 43. Голокринный тип секреции (сальная железа кожи)

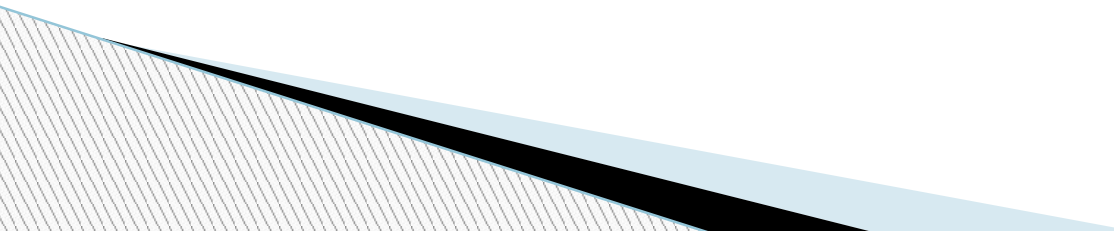
Окраска: гематоксилин – эозин

1 – клетки железы (себоциты): 1.1 – базальные (камбиальные) клетки, 1.2 – клетки железы на разных стадиях превращения в секрет, 1.3 – секрет железы; 2 – базальная мембрана



Состав секрета

По типу секрета железы делятся на:

- Слизистые
 - Белковые (серозные)
 - Смешанные (слизисто-белковые или белково-слизистые)
 - Сальные
- 

Морфофункциональная классификация многоклеточных экзокринных желез

- По ветвлению **ВЫВОДНЫХ ПРОТОКОВ**:
 - Простые (протоки не разветвлены)
 - Сложные (протоки разветвлены)

- По ветвлению **КОНЦЕВЫХ ОТДЕЛОВ**:
 - Неразветвленные (концевые отделы не ветвятся)
 - Разветвленные (концевые отделы разветвленные)

Это важно понять сразу

Рис. 88. Морфологические виды многоклеточных желез

Простая неразветвленная трубчатая железа



- а) "Простая" — проток неразветвлен.
- б) "Неразветвленная" — концевой отдел неразветвлен.
- в) "Трубчатая" — по форме концевой отдела.

Простая неразветвленная альвеолярная железа



- а) "Простая" — проток неразветвлен.
- б) "Неразветвленная" — концевой отдел неразветвлен.
- в) "Альвеолярная" — по форме концевой отдела.

Простая разветвленная трубчатая железа



Простая разветвленная альвеолярная железа



Сложная разветвленная альвеолярно-трубчатая железа

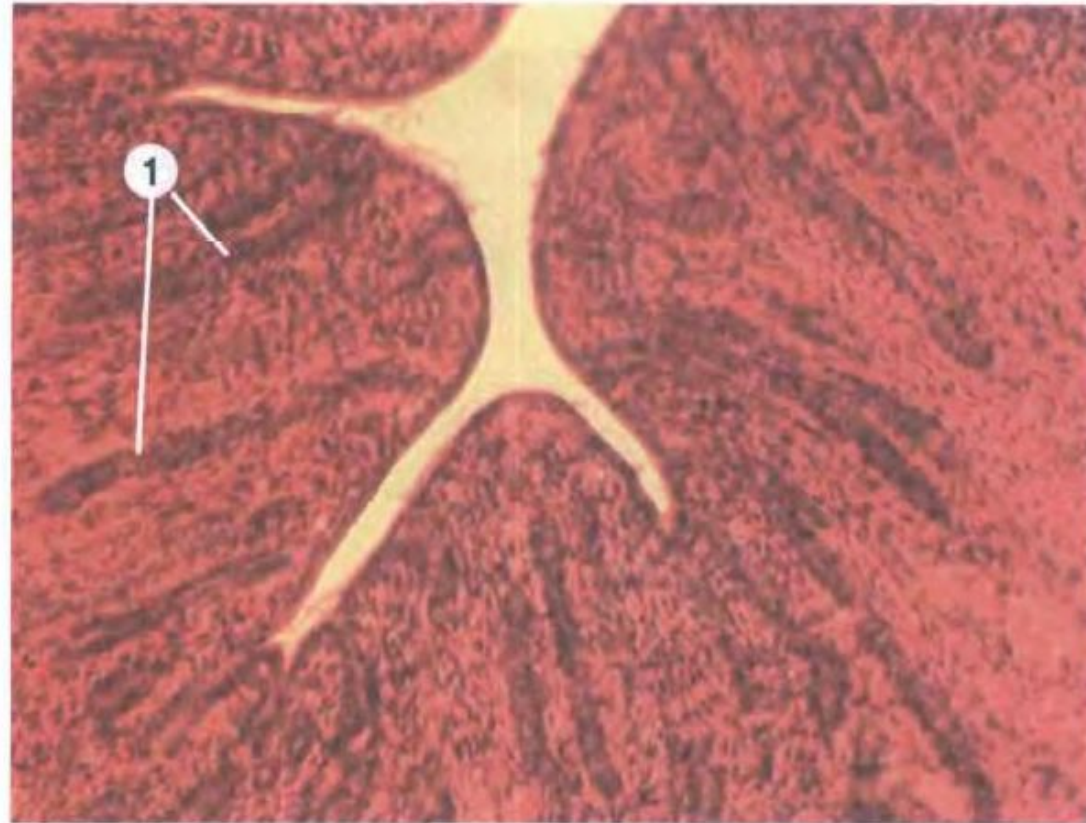


- а) "Сложная" — проток разветвлен.
- б) "Разветвленная" — концевые отделы разветвлены.
- в) "Альвеолярно-трубчатая" — концевые отделы могут иметь и альвеолярную, и трубчатую, и промежуточную форму.

Рис. 89. Простые неразветвленные трубчатые железы — маточные железы

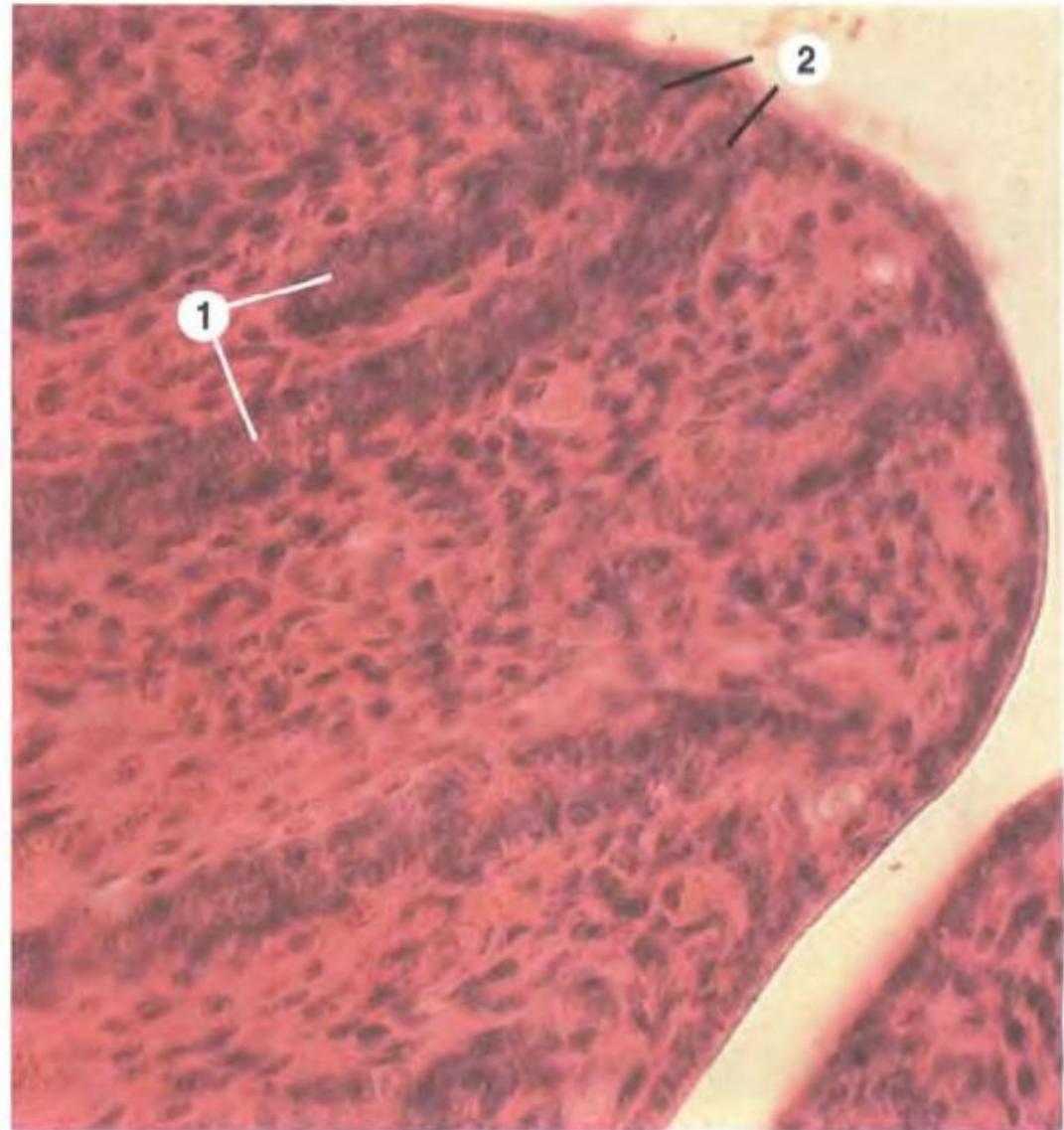
Окраска гематоксилином и эозином

а) Малое увеличение



1 — многочисленные железы в слизистой оболочке матки, имеющие вид прямых трубочек.

б) Большое увеличение



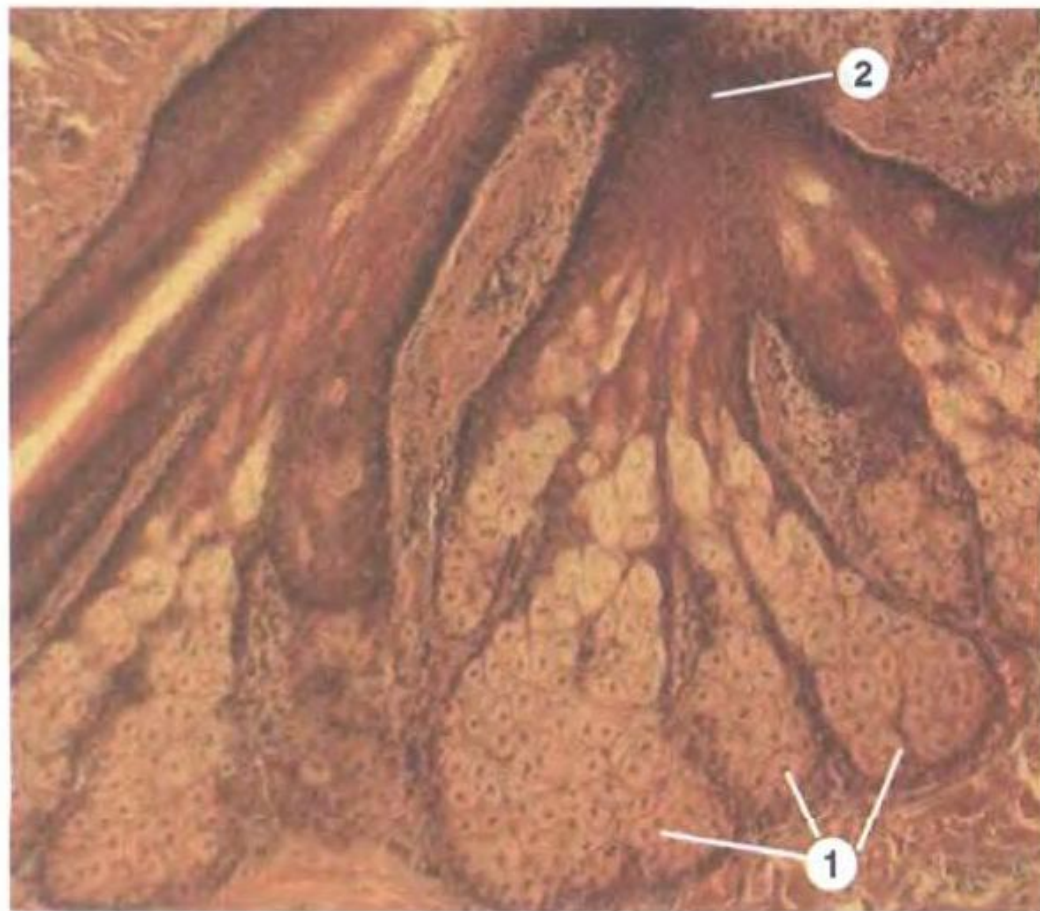
1 — концевые отделы маточных желез: составляют основную часть длины желез;

2 — выводные протоки: короткие и без ветвлений; открываются на поверхности эндометрия, покрытой однослойным эпителием.

**Рис. 90. Простые разветвленные альвеолярные железы —
сальные железы кожи**

Окраска гематоксилином и эозином

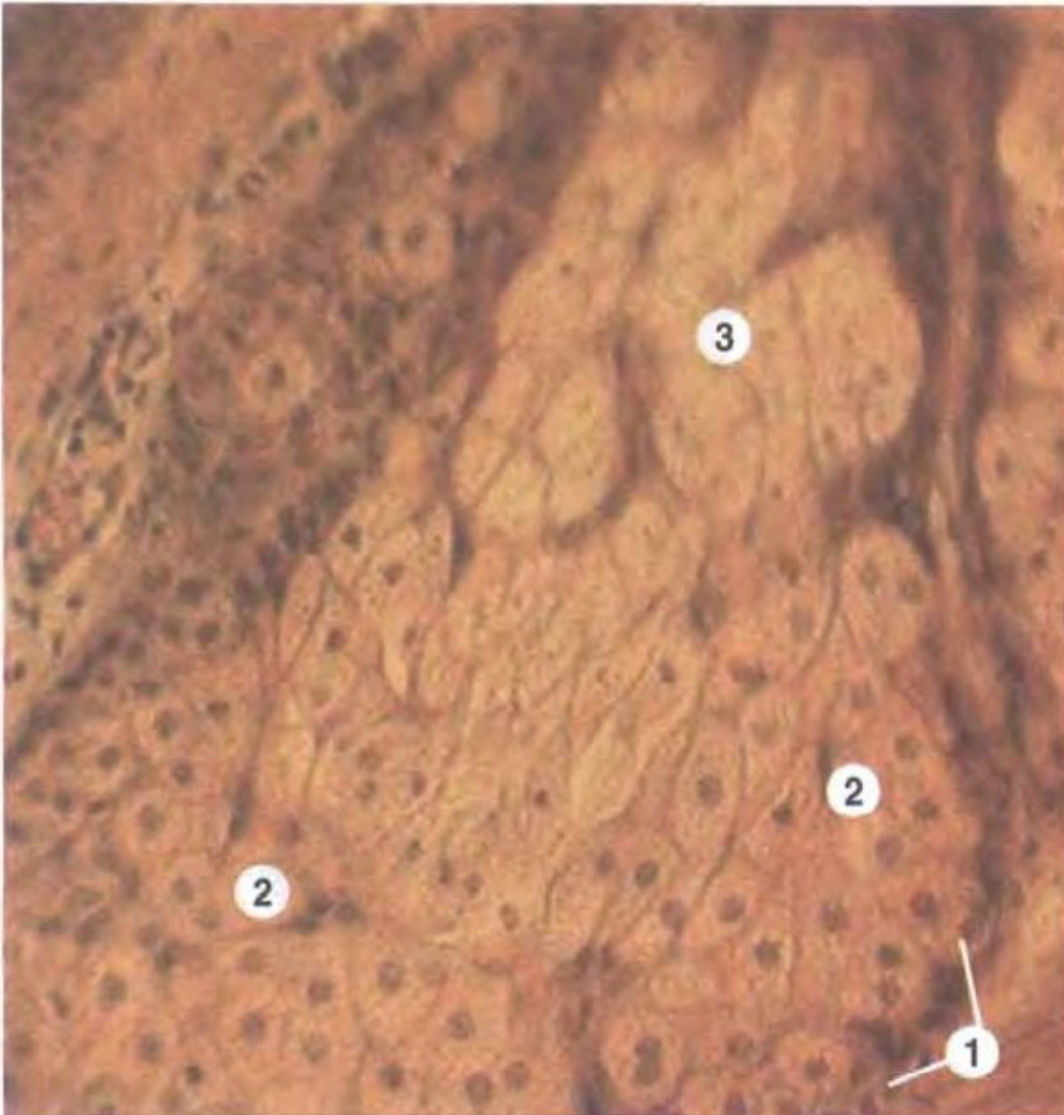
а) Малое увеличение



1 — концевой отдел сальной железы: разветвлен, т.е. представлен "гроздью" из нескольких мешочков (альвеол).

2 — выводной проток железы: короткий, без ветвлений.

б) Большое увеличение



На снимке — одна из альвеол сальной железы.

1 — камбиальные себоциты: прилегают к базальной мембране;

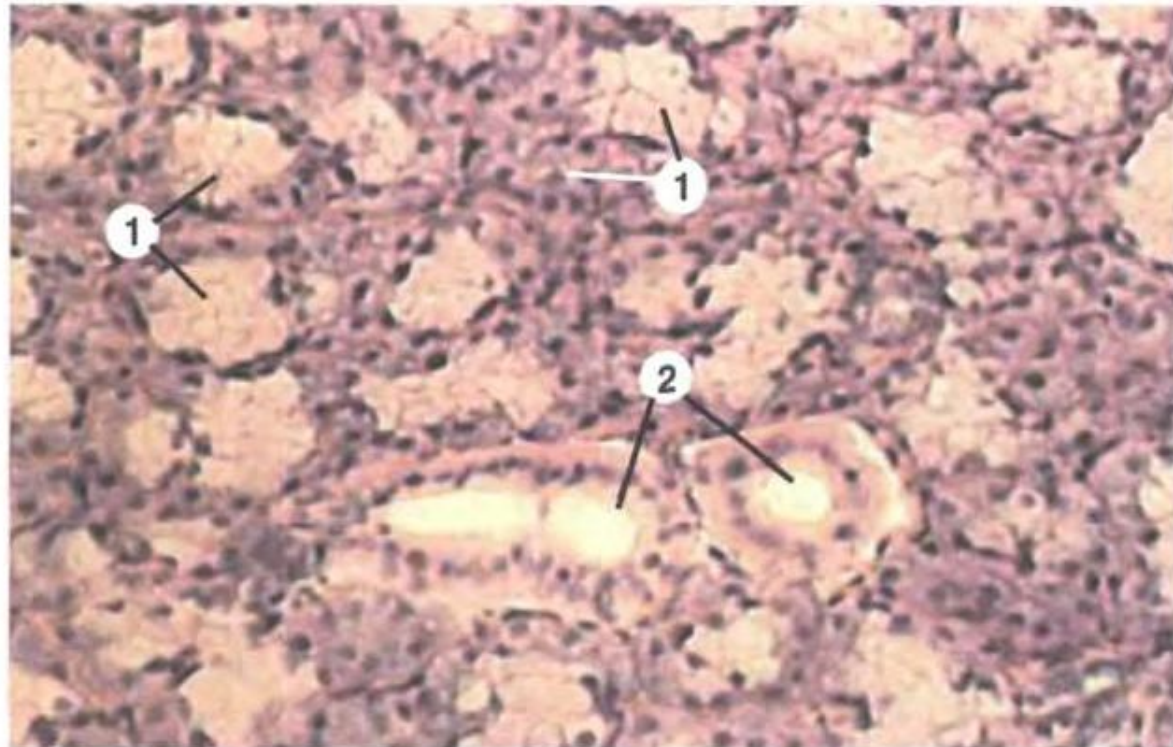
2 — секреторные себоциты: крупные, со светлой цитоплазмой;

3 — разрушающиеся себоциты: выделение секрета идет путем разрушения клеток (голокриновый тип секреции); находятся вблизи выводного протока. Ядра — плотные, гиперхромные.

**Рис. 91. Сложная разветвленная альвеолярно-трубчатая железа —
подчелюстная слюнная железа**

Окраска гематоксилином и эозином

а) Малое увеличение



1 — концевые отделы: представляют собой альвеолы или трубочки.

2 — внутривидольные выводные протоки: выстланы однослойным цилиндрическим эпителием.

б) Большое увеличение

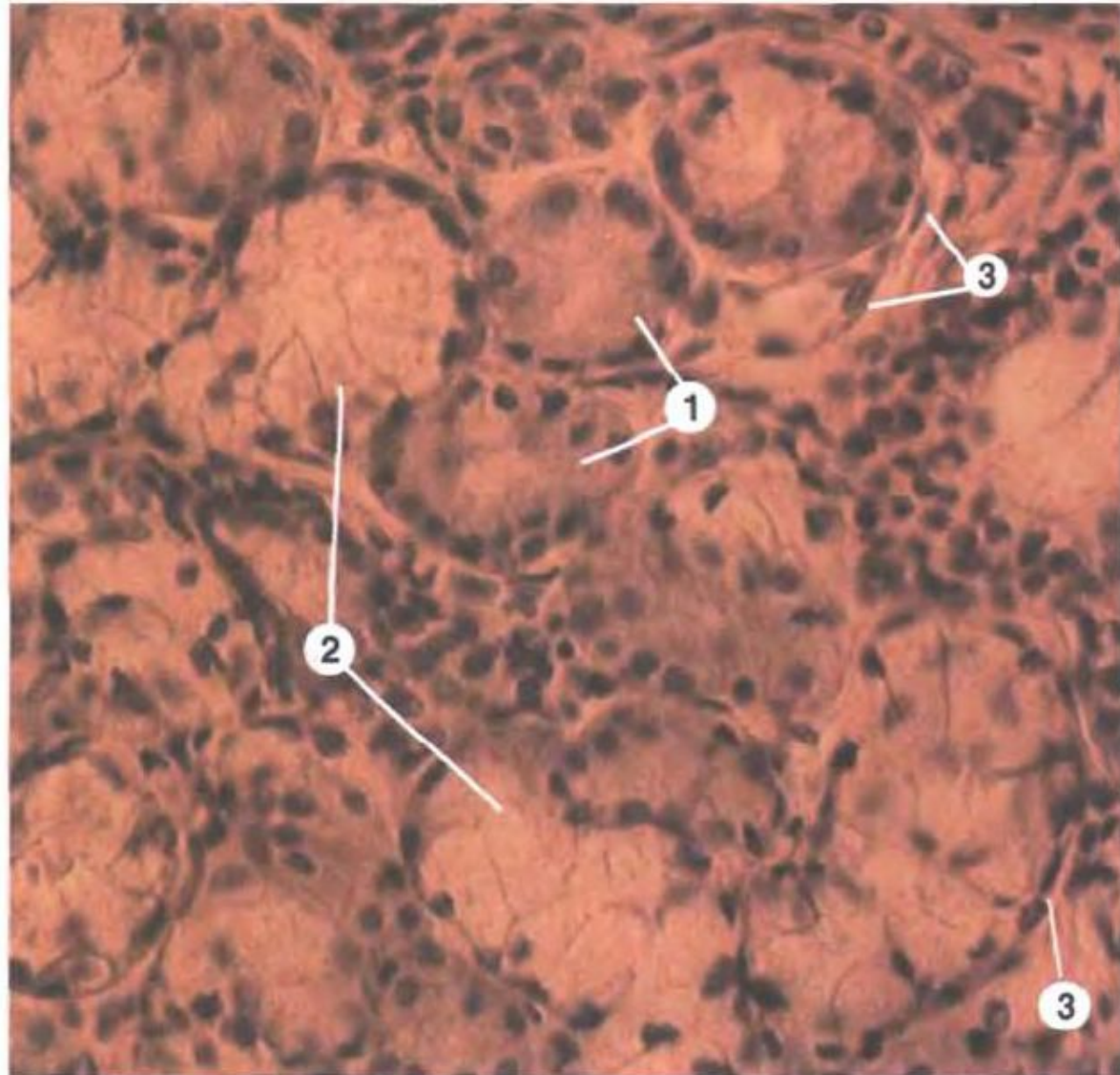
1 — альвеолярные концевые отделы. По характеру секрета являются белковыми (серозными).

Формирующие их клетки (сероциты) — темные (из-за базофилии цитоплазмы) и содержат ядра округлой формы.

2 — трубчатые концевые отделы. По характеру секрета — смешанные, белково-слизистые. Дно этих отделов представлено сероцитами, а остальные клетки — мукоциты.

У последних — светлая цитоплазма и уплощенные ядра в базальной части.

3 — миоэпителиальные клетки: лежат между железистыми клетками и базальной мембраной тех и других отделов.



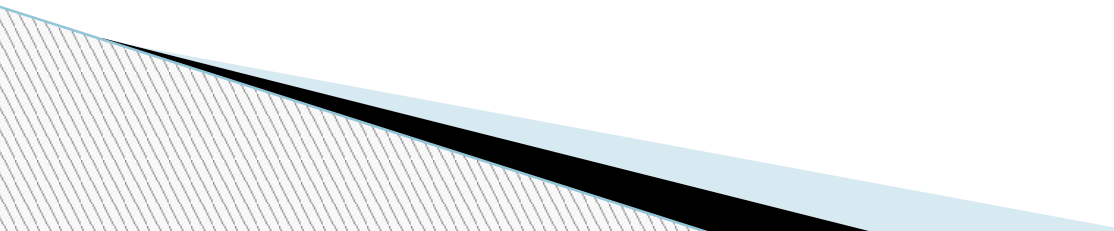
КрОВЬ

Состав крови

- ▣ Плазма - 55-60
 - Вода (90)
 - Белки (6,5-8,5)
 - Липиды (ЛП)
 - Низкомолекулярные орг. Вещества
 - Ионы

- ▣ ФЭК - 40-45

Форменные элементы

- ▣ Эритроциты
 - ▣ Лейкоциты
 - ▣ Тромбоциты
- 

Форменные элементы

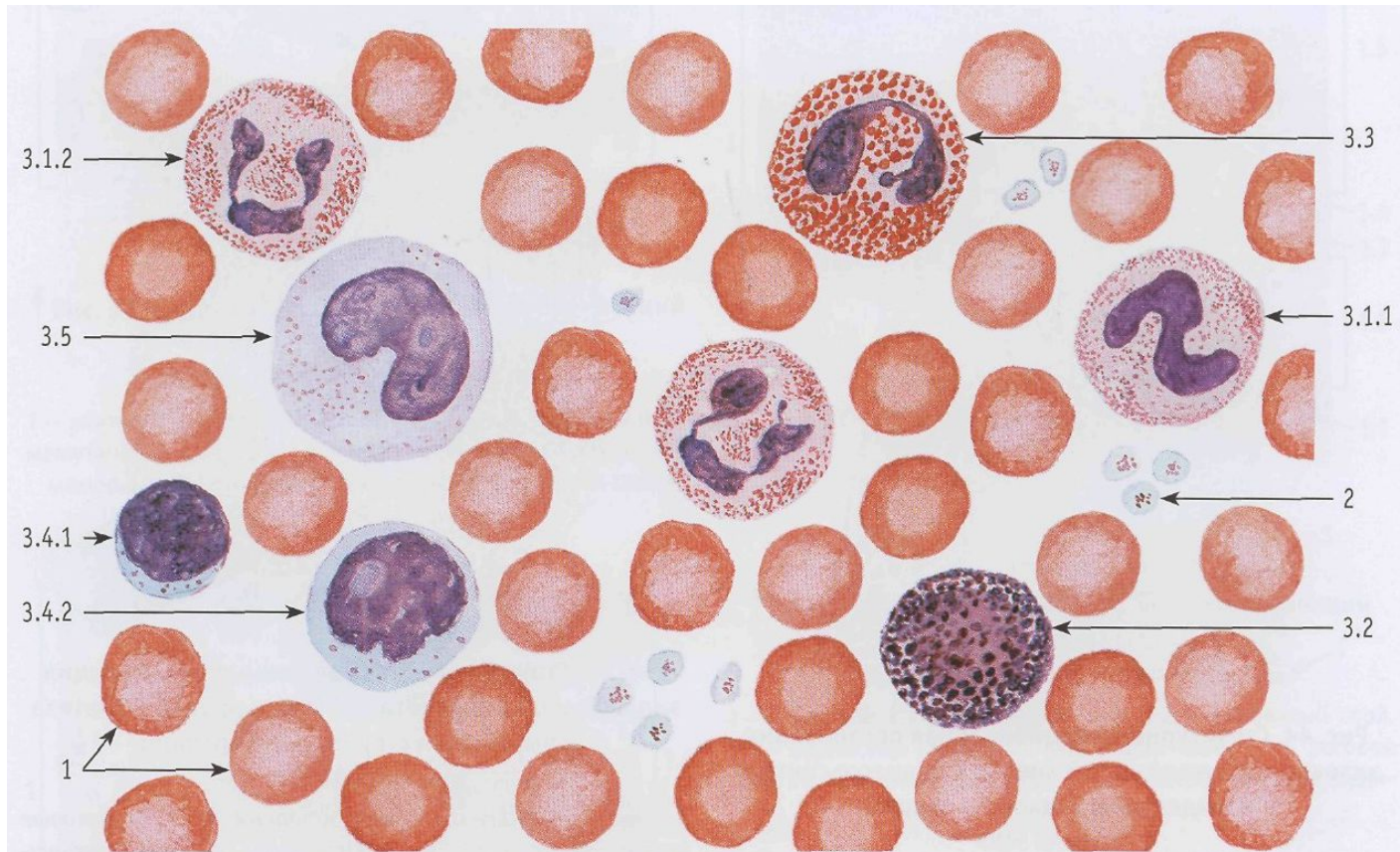


Рис. 47. Кровь человека (мазок)

Окраска: по Романовскому-Гимзе

1 – эритроциты; 2 – тромбоциты; 3 – лейкоциты: 3.1 – нейтрофильные гранулоциты (3.1.1 – палочкоядерный, 3.1.2 – сегментоядерный), 3.2 – базофильный гранулоцит, 3.3 – эозинофильный гранулоцит, 3.4 – лимфоциты (3.4.1 – малый лимфоцит, 3.4.2 – средний лимфоцит), 3.5 – моноцит

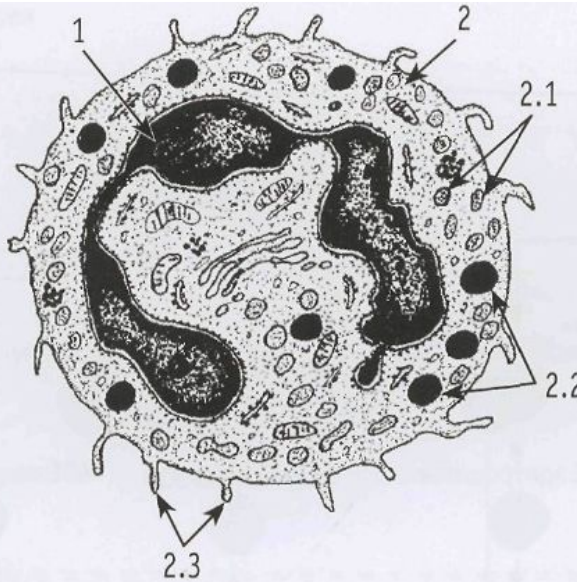
Лейкоциты

Лейкоцитарная формула

Б	Э	Нейтрофилы				Л	Мон
		М	Ю	П	С		
0,2–1	2–5	–	0,5	3–5	60–65	20–35	6–8

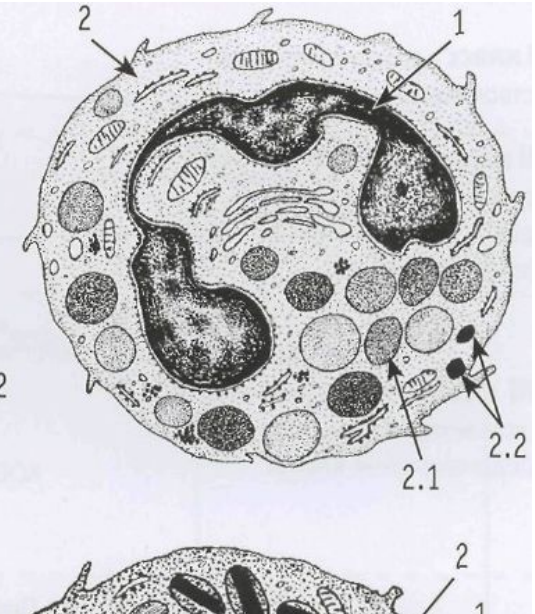
→
**Рис. 48. Сегментоядерный
 нейтрофильный гранулоцит**
 Рисунок с ЭМФ

1 – ядро; 2 – цитоплазма: 2.1 – специ-
 фические гранулы, 2.2 – неспецифичес-
 кие гранулы, 2.3 – псевдоподии



→ →
Рис. 49. Базофильный гранулоцит
 Рисунок с ЭМФ

1 – ядро; 2 – цитоплазма: 2.1 – специ-
 фические гранулы, 2.2 – неспецифичес-
 кие гранулы



Лейкоциты

Рис. 50. Эозинофильный

гранулоцит

Рисунок с ЭМФ

1 – ядро; 2 – цитоплазма: 2.1 – специфические гранулы с кристаллоидами; 2.2 – неспецифические гранулы

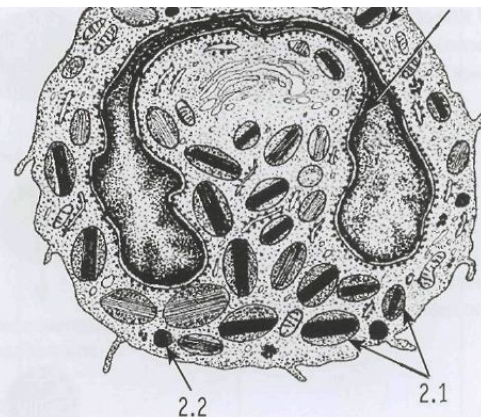


Рис. 51. Лимфоцит

Рисунок с ЭМФ

1 – ядро; 2 – цитоплазма: 2.1 – митохондрия, 2.2 – неспецифические (азурофильные) гранулы, 2.3 – псевдоподии

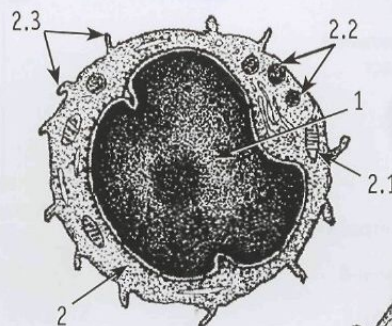
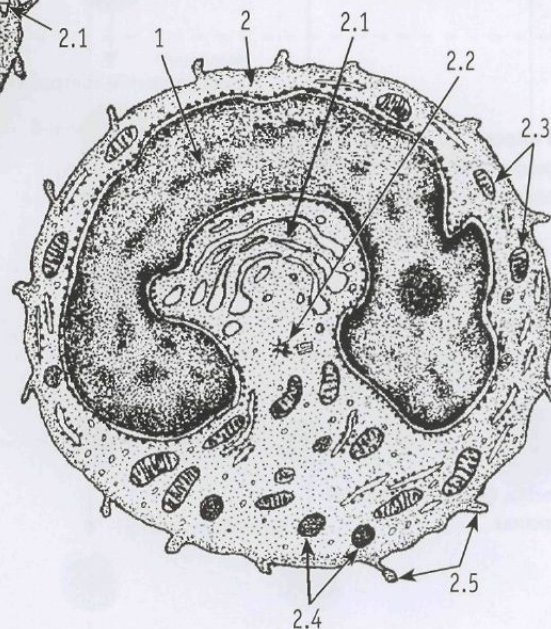


Рис. 52. Моноцит

Рисунок с ЭМФ

1 – ядро; 2 – цитоплазма: 2.1 – комплекс Гольджи, 2.2 – центриоли, 2.3 – митохондрии, 2.4 – неспецифические гранулы, 2.5 – псевдоподии



Гемограмма

Эритроциты млн/мкл	Ретикулоциты (%)	Тромбоциты тыс./мкл	Лейкоциты тыс./мкл
4–5,5	0,2–1	200–400	4–8

Гемопозэз

