

# **Материалы к изучению общей гистологии**

**Составители: профессор С.Ю.Виноградов, профессор С.В.Диндяев, старший преподаватель В.В.Криштоп, доцент И. Ю.Торшилова**

## ***Предисловие***

*«Материалы к изучению общей гистологии» созданы на основе базовых учебников по гистологии и цитологии, учебно-методических разработок кафедры гистологии, эмбриологии и цитологии ИвГМА, а также дополнительной учебной и научной литературы. Они являются кратким вспомогательным материалом, предназначенным для предварительного ознакомления студентов медицинских вузов с трудоемким и сложным предметом «Гистология» в условиях минимизирования программных учебных часов лекций и практических занятий. Данные разработки не подменяют учебники и учебные пособия, рекомендованные Министерством для изучения предмета. По мысли авторов они могут стать начальной ступенью в изучении функциональной морфологии тканей.*

*Кроме фактологического текста предлагаемые материалы снабжены авторскими схемами, микрофотографиями из общедоступных атласов, тестами первого и второго уровня, ситуационными практикоориентированными задачами. Их познавательный потенциал характеризуется медицинской направленностью и предназначен прежде всего для будущих врачей.*

*Заведующий кафедрой гистологии, эмбриологии и цитологии ГБОУ ВПО ИвГМА, доктор медицинских наук, профессор С.Ю.Виноградов*

## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АПК	- антигенпредставляющая клетка
БАВ	- биологически активное вещество
ГАГ	- гликозаминогликаны
ГВКТ	- грубоволокнистая костная ткань
глЭПС	- гладкая эндоплазматическая сеть
грЭПС	- гранулярная эндоплазматическая сеть
кГ	- комплекс Гольджи
ККМ	- красный костный мозг
НПГМ	- наружная пограничная глиальная мембрана
МКК	- межклеточный контакт
МХ	- митохондрии
ОЦ	- осевой цилиндр
ПВСТ	- плотная волокнистая соединительная ткань
ПГК	- протеогликианы
ПКСМ	- плюрипотентная клетка скелетогенной мезенхимы
ПКТ	- пластинчатая костная ткань
ПНС	- периферическая нервная система
ПНУФ	- предсердный натрийуретический фактор
ППМВ	- поперечно-полосатое мышечное волокно
ПСС	- проводящая система сердца
РВСТ	- рыхлая волокнистая соединительная ткань
СКО	- стволовая клетка остеогенеза
СКК	- стволовая клетка крови
СКМЦ	- сократительный кардиомиоцит
СКХ	- стволовая клетка хондрогенеза
СКЭК	- стволовая кожноэктодермальная клетка
СНЕК	- стволовая нейроэктодермальная клетка
ССК	- стволовая стромальная клетка
СФАК	- структурно-функциональный аппарат клетки
УФО	- ультрафиолетовое облучение
ФЭК	- форменные элементы крови
ЦНС	- центральная нервная система
ЦСЖ	- цереброспинальная жидкость (ликвор)

## **РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Атлас микроскопического и ультрамикроскопического строения клеток, тканей и органов. /В.Г.Елисеев, Ю.И.Афанасьев, Е.Р.Котовский. М.: Медицина, 1970.
2. Атлас по гистологии и эмбриологии /И.В.Алмазов, Л.С.Сутулов. М.: Медицина, 1970.
3. Атлас по гистологии, цитологии и эмбриологии /С.Л.Кузнецов, Н.Н.Мушкамбаров, В.Л.Горячкина. М.: МИА, 2002.
4. Виноградов С.Ю., Диндяев С.В., Криштоп В.В., Торшилова И.Ю. Функциональная морфология тканей. Учебно-методическое пособие для студентов медицинских вузов.- Иваново, 2011. – 85 с.
5. Гистология, цитология и эмбриология. Учебник под редакцией Ю.А. Афанасьева, С.Л. Кузнецова, Н.А. Юриной. – М.: Медицина, 2006. – 768 с.
6. Гистология: схемы, таблицы и ситуационные задачи по частной гистологии человека: учебное пособие для студентов мед. вузов / С.Ю.Виноградов [ и др.]. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 184 с.
7. Гистология человека в мультимедиа. Учебник под редакцией Р.К. Данилова, А.А Климova, Т.Г. Боровой. – СПб: ЭЛБИ, 2004. – 362 с.
- 8 Гистология: атлас: учебное пособие / Л.К. Жункейра, Ж. Карнейро; пер. с англ. под ред. В.Л. Быкова. – М.: «ГЭОТАР-Медиа», 2009. – 576 с.
9. Гистология, эмбриология, цитология. Учебник под редакцией Э.Г. Улумбекова, Ю.А. Чельшева. – М.: «ГЭОТАР-Медиа», 2007. – 408 с.
10. Гунин А.Г. Гистология в таблицах и схемах. Учебное пособие. - М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2005. – 192 с.
11. Кузнецов С.Л., Пугачев М.К. Лекции по гистологии, цитологии и эмбриологии. Учебное пособие. – М.:ООО «Медицинское информационное агентство», 2009. – 480с.
12. Экспресс-гистология / Под ред.В.И.Ноздрина – М.: ЗАО Ретиноиды, 2006.-148 с.

# ОБЩАЯ ГИСТОЛОГИЯ – НАУКА О БИОЛОГИЧЕСКИХ ТКАНЯХ

## БИОЛОГИЧЕСКИЕ ТКАНИ

### Определение ткани

**Ткань** — это *филогенетически* сложившаяся жизнеспособная *интеграция* клеток, межклеточного вещества и неклеточных структур, объединенных источником *происхождения*, закономерностями *развития*, однотипностью *строения* и механизмов *регенерации*, а также общностью выполняемых *функций*.

Таблица 1

### Классификация тканей

#### 1. Эпителиальные ткани

- однослойные, многослойные
- покровные, железистые, сенсорные, сократительные
- эктодермальные, энтодермальные, мезодермальные, прехордальные, урогенитальные

#### 2. Ткани внутренней среды

- кровь, лимфа
- соединительные ткани
- скелетные ткани
- специализированные соединительные ткани

#### 3. Мышечные ткани

- гладкие ( висцеральный, сосудистый, нейральный типы)
- поперечно-полосатая скелетная
- поперечно-полосатая сердечная

#### 4. Нервная ткань

## ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА ТКАНЕЙ

- **Раздражимость** - способность реагировать на внешние воздействия изменением уровня метаболизма

---

- **Реактивность** - способность к ответным реакциям на действие факторов внешней и внутренней среды.

---

- **Резистентность** - способность противостоять влиянию повреждающих факторов.

---

- **Адапционность** - способность активно приспосабливаться к изменяющимся условиям жизнедеятельности.

---

- **Гомеостатичность** - способность сохранять относительную структурно - функциональную стабильность и поддерживать оптимум подвижного равновесия между полярными процессами метаболизма

---

- **Изменчивость** - способность к структурным перестройкам приспособительного характера в пределах данного вида ткани

---

- **Регенеративность** - способность восстанавливать свою структуру в условиях нормальной жизнедеятельности (*физиологическая регенерация*) или после повреждения (*репаративная регенерация*)

---

- **Интегративность** - способность к формированию морфофункциональных межтканевых коопераций (*интеграций*) в составе органа

---

- **Индуктивность** - способность влиять на развитие других тканей (в т.ч. в эмбриогенезе)

### Источники эмбрионального гистогенеза

Эмбриональные зачатки	Ткани и их производные	
<b>I. Зародышевая эктодерма</b>	1. Кожная эктодерма	- Многослойные эпителии <i>кожного типа</i> и их производные ( <i>железы, волосы, ногти, эмаль и кутикула зуба</i> )
	2. Нейроэктодерма	- Нервная ткань - Мионейральная ткань - Пигментная ткань
	3. Плакодная эктодерма	- Эпителий <i>сенсорного типа</i> (органы слуха и равновесия) - Эпителий <i>хрусталика глаза</i>
<b>II. Зародышевая энтодерма</b>	1. Кишечная энтодерма	- Однослойный однорядный эпителий <i>кишечного типа</i> и его производные ( <i>железы</i> )
<b>III. Интеграция зародышевых эктодермы и энтодермы в головном отделе зародыша</b>	1. Прехордальная пластинка	- Многослойный эпителий <i>жаберных карманов</i> и его производные ( <i>брахиогенная группа эндокринных желез</i> ) - Многослойный неороговевающий эпителий <i>ротовой полости, глотки, пищевода</i> и его производные ( <i>железы</i> ) - Однослойный многорядный эпителий <i>воздухоносных путей</i> и его производные ( <i>железы</i> ) - Однослойный плоский эпителий <i>легочных альвеол</i>
<b>IV. Зародышевая мезодерма</b>	1. Дерматом	- Соединительная ткань дермы кожи
	2. Миотом	- Поперечно-полосатая скелетная мышечная ткань
	3. Склеротом	- Скелетные ткани ( <i>хрящевые и костные</i> )

	4.Нефротом (сегментная ножка, нефрогонотом)	- Однослойный призматический эпителий <i>почечного типа</i> - Однослойный призматический эпителий матки и маточных труб
	5.Висцеральный листок спланхнотомы	- Поперечно-полосатая сердечная мышечная ткань - Однослойный плоский эпителий (мезотелий) висцеральных листков <i>серозных оболочек</i>
	6.Париетальный листок спланхнотомы	Однослойный плоский эпителий (мезотелий) париетальных листков <i>серозных оболочек</i>
<b>V. Зародышевая мезенхима</b>		- Гладкая мышечная ткань - Ткани внутренней среды - Однослойный плоский эпителий (эндотелий) <i>сосудов</i> и <i>эндокарда сердца</i>
<b>VI. Интеграция зародышевых эктодермы, энтодермы, мезодермы (нефротомов) и части аллантоиса в каудальном отделе тела зародыша</b>	Мочеполовой (урогенитальный) синус	-Многослойный <i>переходный</i> эпителий мочевыводящих путей -Многослойный призматический эпителий прямой кишки - Многослойный плоский частично ороговевающий эпителий влагалища и наружных половых органов

## ДИФФЕРОННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ТКАНЕЙ

### Определение дифферона

- **Дифферон** – это *гистогенетический ряд* родственных клеток, составляющих преемственную линию дифференцировки от наименее зрелых (стволовых) до высокоспециализированных (функционирующих) клеток.  
Ткань включает в себя один или несколько дифферонов.

### Гистогенетический ряд (фото 1)

Стволовые клетки → Клетки-предшественники → Дифференцированные клетки

### Основные свойства клеток в составе дифферона

#### • Стволовые клетки (тотипотентные, плюрипотентные, полипотентные)

- недифференцированы,
- не функционируют,
- могут дифференцироваться в различных гистогенетических направлениях
- являются источником развития всех других клеток данного дифферона,
- редко делятся (низкая митотическая активность).

#### • Клетки-предшественники

(полустволовые, частично детерминированные, камбиальные)

- представляют собой стволовых клеток в нескольких поколениях
- повышают степень дифференцированности,
- не функционируют
- митотически более активны, чем стволовые
- пути дальнейшего дифференцирования ограничены

#### • Дифференцированные клетки

- являются потомками клеток предшественников последнего поколения
- высокая степень дифференцированности
- активно функционируют
- способность к митозу различна (может отсутствовать если клетка находится в G<sub>0</sub> периоде митотического цикла)
- могут переходить в постклеточные формы (эритроциты, корнеоциты и др.)



# ЭПИТЕЛИАЛЬНЫЕ ТКАНИ (ЭПИТЕЛИИ)

Таблица 5

## Общая характеристика эпителиальных тканей

### Эмбриональные источники происхождения

- 1 – 2 - 3. Эктодерма, энтодерма, мезодерма (зародышевые листки)
4. Мезенхима
- 5 - 6. Прехордальная пластинка и мочеполовой синус

### Общие структурные свойства

1. Основными клетками являются эпителиоциты
2. Эпителиоциты составляют клеточный(ные) пласт(ты)
3. В составе пласта выделяются слои и ряды эпителиоцитов
4. Пласт крепится к базальной мембране полудесмосомами (см. Цитологию)
5. **Базальная мембрана** – тонкая (1 мкм) пластина, состоящая из склеенных аморфным матриксом коллагеновых волокон. Её функции:
  - опорно-механическая
  - трофическая (диффузия питательных веществ) и барьерная
  - адсорбционная
  - антиинвазионная (исключает проникновение пролиферирующих эпителиоцитов в подлежащую РВСТ)
6. В органе пласт занимает пограничное положение между двумя средами
7. В составе пласта(тов) имеются дифференцированные и камбиальные формы эпителиоцитов
8. **Эпителиоциты** характеризуются:
  - полярностью (базальный и апикальный полюса)
  - постоянными межклеточными контактами (см. Цитологию)
  - хорошо развитыми органеллами
  - высокой митотической активностью
9. В эпителии нет сосудов, но много рецепторов
10. Под базальной мембраной локализуется РВСТ (трофика эпителия)
11. Высокая способность к регенерации (пролиферация, эндорепродукция).

### Общие функции

- 1-2. Покровно-отграничительная и барьерная (избирательная проницаемость)
3. Защитная (механическая, бактерицидная, иммунологическая)
4. Всасывающая (всасывание растворенных веществ, находящихся на поверхности эпителиального пласта)
- 5 - 6. Секреторная и экскреторная

## КЛАССИФИКАЦИИ ЭПИТЕЛИЕВ

### Морфологическая классификация

#### 1. Однослойные эпителии:

##### а) однорядные

- плоские (эндотелий – в сосудах, мезотелий – в серозных оболочках)
- кубический (канальцы почек)
- цилиндрический (желудок, кишечник)

##### б) многорядные

- цилиндрический реснитчатый (трахея и бронхи)

#### 2. Многослойные эпителии:

##### а) плоские

- неороговевающий (роговица)
- ороговевающий (эпидермис)

##### б) переходный (органы мочевого выведения)

### Функциональная классификация

1. Покровные эпителии (выстилают поверхности тела и органов)

2. Железистые эпителии (представлены секреторными клетками - glanduloцитами),

3. Сенсорные эпителии (осуществляет рецепцию – восприятие раздражений)

4. Сократительный эпителий (представлен миоэпителиоцитами, способными сокращаться)

### Гистогенетическая классификация

1. Эктодермальные (эпителии кожи, органов чувств и нервной системы)

2. Энтодермальные (эпителии желудочно-кишечного тракта и его желез)

3. Мезодермальные (эпителии почек и серозных оболочек)

4. Мезенхимальные (эпителии сосудов и эндокарда)

5. Прехордальные (эпителии ротовой полости, глотки, пищевода, органов дыхательной системы и их желез)

6. Урогенитальные (эпителии мочевыводящих путей, прямой кишки, влагалища, наружных половых органов)

## Морфология отдельных видов эпителиев

### Морфология покровных эпителиев (рис.1, 2)

#### I. Однослойные эпителии.

- Все клетки эпителиального пласта связаны с базальной мембраной.
- Апоптирующие и стареющие клетки постоянно заменяются новыми, образовавшимися в следствии митозов *камбиальных* эпителиоцитов
- Среди этих эпителиев выделяют *однорядные и многорядные*

---

#### • *Однорядные эпителии*

- эпителиоциты, входящие в пласт, могут (не всегда) иметь различное строение и выполняют разные функции
- они одинаковы по высоте и поэтому их ядра располагаются на одном уровне, т.е. в один ряд.

Такие эпителии по форме эпителиоцитов делят на *плоские*, *низкопризматические (кубические)*, *высокопризматические (цилиндрические)*

- *плоский эпителий (фото 2)* составлен эпителиоцитами, у которых высота меньше их основания (например: эпителий кровеносных сосудов - *эндотелий*, эпителий серозных оболочек – *мезотелий*, эпителий легочных альвеол).

- *низкопризматический эпителий (фото 3)* составлен эпителиоцитами, у которых высота равна их основанию (например: эпителий нефронов почек).

- *высокопризматический эпителий (фото 3)* составлен эпителиоцитами, у которых высота больше их основанию (например: эпителий желудка, кишечника, канальцев нефронов почки).

---

#### • *Многорядные эпителии.* (например: эпителий трахеи, бронхов)

- эпителиоциты в пласте имеют разнообразную структуру и функцию
- они различны по высоте, что определяет многорядность расположения ядер

## II. Многослойные эпителии (фото 4 – 7)

- Эпителиальный пласт представлен несколькими слоями эпителиоцитов
  - С базальной мембраной связан только базальный (самый глубокий) слой эпителиоцитов, в его составе много *камбиальных* клеток
  - Клетки вышележащих слоев теряют связь с базальной мембраной (источником их трофического обеспечения) и утрачивают митотическую активность.
  - Своими базальными полюсами они связаны с апикальными полюсами нижележащих эпителиоцитов.
  - Клетки поверхностного слоя постоянно отторгаются в окружающее пространство и заменяются новыми, пришедшими из нижележащих слоев.
- Среди этих эпителиев выделяют: *многослойный плоский неороговевающий, многослойный плоский ороговевающий, переходный, многослойный призматический.*

=====

- ***Многослойный плоский неороговевающий*** (эпителий роговицы глаза) или ***частично ороговевающий*** (слизистые оболочки полости рта, пищевода, влагалища)

- Характеризуется отсутствием или незначительностью (непостоянностью) процессов ороговения в эпителиоцитах (**фото 4, 7**)
  - Клетки поверхностного слоя имеют уплощенную форму
- 

- ***Многослойный плоский ороговевающий эпителий (фото 5)***

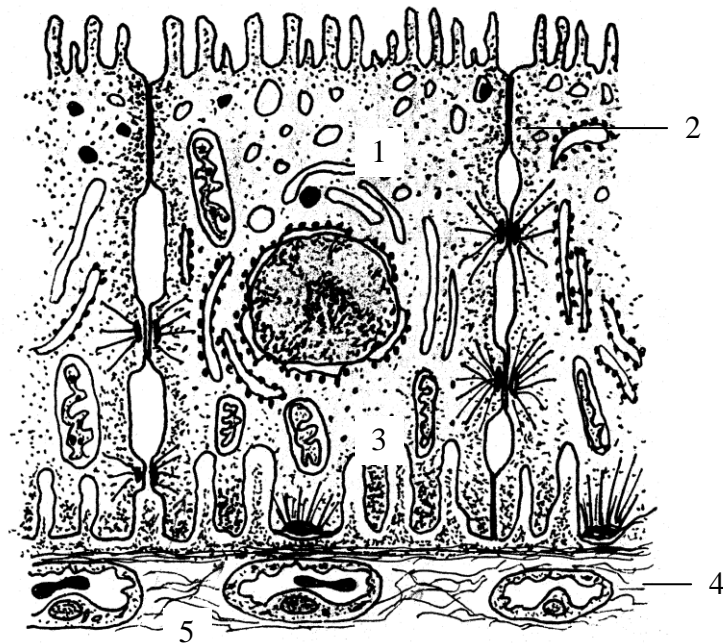
-Эпителиоциты (кератиноциты), потеряв связь с источником питания, ороговевают

- Эпителиоциты поверхностного (рогового) слоя превращаются в плоские роговые чешуйки (корнеоциты – постклеточные формы) и слущиваются, по форме поверхностных клеток этот эпителий всегда плоский

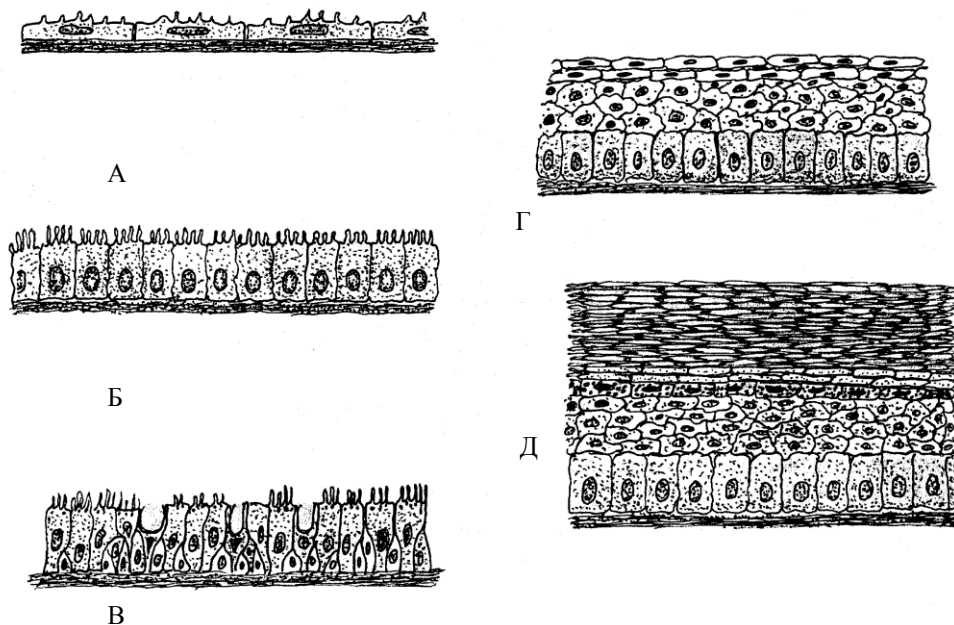
- ***Переходный эпителий (фото 6)*** — выстилает большую часть мочевыводящих путей ( лоханки, мочеточники, мочевой пузырь). При растяжении этих органов изменяется высота эпителиоцитов и количество клеточных рядов в пластах эпителия.

- ***Многослойный призматический*** - выстилает один из отделов прямой кишки. Состоит из нескольких слоев призматических эпителиоцитов.

## Схемы строения покровных эпителиев



**Рис. 1.** Высокопризматический эпителиоцит в составе однослойного эпителия: 1 – апикальный полюс; 2 – различные виды постоянных межклеточных контактов; 3 – базальный полюс; 4 – базальная мембрана; 5 – подлежащая соединительная ткань с кровеносными сосудами.



**Рис. 2.** Некоторые виды покровных эпителиев: **А** – однослойный однорядный плоский; **Б** – однослойный однорядный высокопризматический; **В** – многорядный; **Г** – многослойный плоский неороговевающий; **Д** – многослойный плоский ороговевающий (эпидермис).

Описание типов клеток см. Учебник.

## Диффероны эпидермиса

- ▶ **Кожноэктодермальный дифферон кератоцитов**
- ▶ **Гематогенный дифферон макрофагов и лимфоцитов.**
- ▶ **Нейрогенный дифферон меланоцитов**
- ▶ **Нейрогенный дифферон сенсорных клеток Меркеля**

### I. Дифферон кератиноцитов

- **Источник** эмбрионального развития - *стволовые кожно-эктодермальные клетки (СКЭК)*. Самый многочисленный из дифферонов.
- Представлен *кератиноцитами*. Это эпителиоциты, в которых происходит запрограммированное ороговение т.е. накопление в цитоплазме *кератиновых белков (кератинов)*. Кератины - это серосодержащие белки большой твердости и прочности, синтезируемые на рибосомах.
- Кератины постепенно замещают собой всю цитоплазму кератиноцита, которые превращаются в свою постклеточную форму – *роговые чешуйки (корнеоциты)*.
- В ходе ороговения кератиноциты утрачивают межклеточные контакты, которые замещаются цементирующими кератиновыми белками. Они выделяются путем экзоцитоза из кератиноцитов.
- Кератиноциты расположены слоями:
  1. **Базальный** (высоко призматические кератоциты на базальной мембране, среди них есть камбиальные и СКЭК). *Это основной пролиферирующий слой – поставщик клеток для выше лежащих слоев*
  2. **Шиповатый** (крыловидные клетки с низкой митотической активностью)
  3. **Зернистый** (уплощенные клетки, не делятся, в цитоплазме кератиновые гранулы, которое путем экзоцитоза выделяется в межклеточное пространство)
  4. **Блестящий** (плоские клетки с остатками ядер и органелл, пропитаны роговыми веществами и ими же склеены между собой, имеют один показатель преломления с межклеточным веществом)
  5. **Роговой** (плоские шестиугольные роговые чешуйки). Это пропитанные кератинами постклеточные формы кератиноцитов. Они постоянно отторгаются в пространство и заменяются новыми.
- **Основные функции:** покровная, защитная, барьерная, регенераторная, эндоцитоз меланина.

## II. Нейрогенный (сенсорный) дифферон

- **Источник** эмбрионального развития - *стволовые нейроэктодермальные клетки (СНЭК)*.
- **Зрелые** (конечные) формы – осязательные отростчатые клетки Меркеля.
- Тела клеток находятся в базальном слое эпидермиса, отростки с гранулами меланина в соседние слои. Не делятся!
- **Основная функция** – тонкое осязание

## III. Нейрогенный (меланоцитарный) дифферон

- **Источник** эмбрионального развития - *стволовые нейроэктодермальные клетки (СНЭК)*.
- **Зрелые** (конечные) формы – **меланоциты** (пигментные отростчатые клетки). Под действием УФО синтезируют, накапливают и транспортируют в эпителии бурый пигмент *меланин*.
- Тела клеток находятся в базальном слое эпидермиса, отростки с гранулами меланина в соседние слои. Не делятся!
- **Основная функция** – защита от УФО

## IV. Гематогенный дифферон макрофагов и лимфоцитов

- **Источник** эмбрионального развития - *стволовая клетка крови (СКК)*
- **Зрелые** формы - *эпидермальные макрофаги и Т-лимфоциты* кожи.
- Находятся в базальном и шиповатом слоях эпидермиса, могут мигрировать через базальную мембрану или прикрепляться к ней. Не делятся!
- **Основные функции:**
  - а) **макрофаги:** разрушение отживающих кератиноцитов и их межклеточных соединений, регуляция пролиферации и ороговения кератиноцитов, транспорт и утилизация меланина, захват антигенов и представление их лимфоцитам, общезащитные макрофагические функции
  - б) **лимфоциты:** иммунологическая

## ЖЕЛЕЗИСТЫЙ ЭПИТЕЛИЙ В СОСТАВЕ ЖЕЛЕЗ

### Виды желез (рис. 3, 4)

1. Экзокринные (выделяют секрет через выводные протоки)
2. Эндокринные (не имеют выводных протоков)

### Структурные особенности glanduloцитов

Преобладают СФАК, обеспечивающие процессы:

- внутриклеточных синтезов
- внутриклеточных транспортов
- экзоцитоза

### Секреторный цикл glanduloцита

*1 фаза* – поступление исходных продуктов биосинтеза в клетку

*2 фаза* – синтез, созревание и накопление продуктов секреции.

*3 фаза* – выделение секрета из клетки.

*4 фаза* – восстановление исходного состояния клетки.

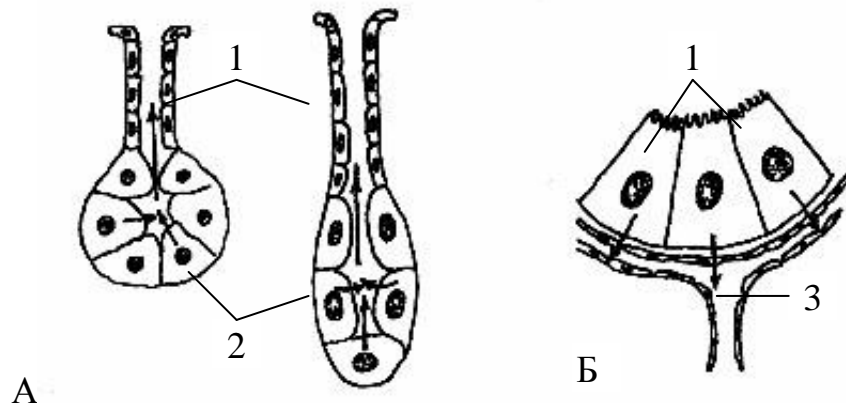
### Типы секреции glanduloцитов (фото 8, 9)

1. **Мерокриновый** — glanduloцит выводит секрет через плазмолемму диффузно, не разрушаясь (*например: слюнные железы*)

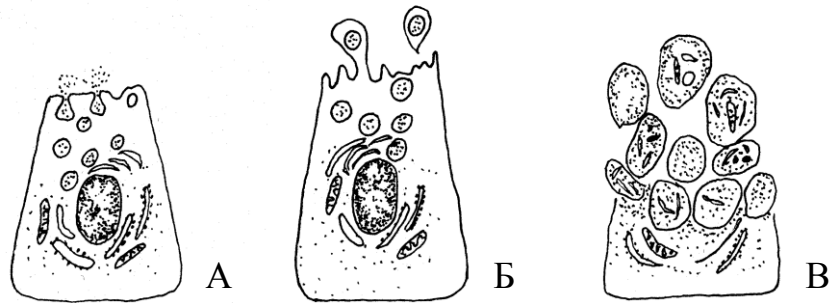
2. **Апокриновый** — glanduloцит при выделении секрета частично разрушается; у него отделяется часть цитоплазмы апикального полюса, которая входит в состав секрета (*например: молочная железа*)

3. **Голокриновый** — glanduloцит при выделении секрета полностью разрушается, фрагменты его цитоплазмы и ядра входят в состав секрета (*например: сальные железы*)



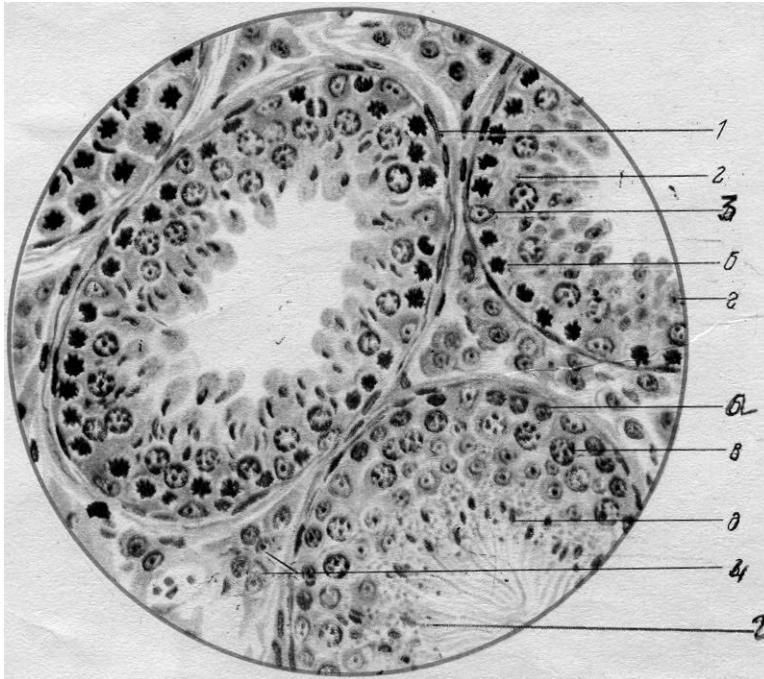


**Рис. 3.** Виды секреции: **А** – экзокринная секреция, **Б** – эндокринная секреция (1 – выводные протоки, 2 – glandулоциты, 3 – кровеносный сосуд).



**Рис. 4.** Способы выведения секрета: **А** – мерокриновый; **Б** – апокриновый; **В** – голокриновый.

## Микрофотографии к тексту



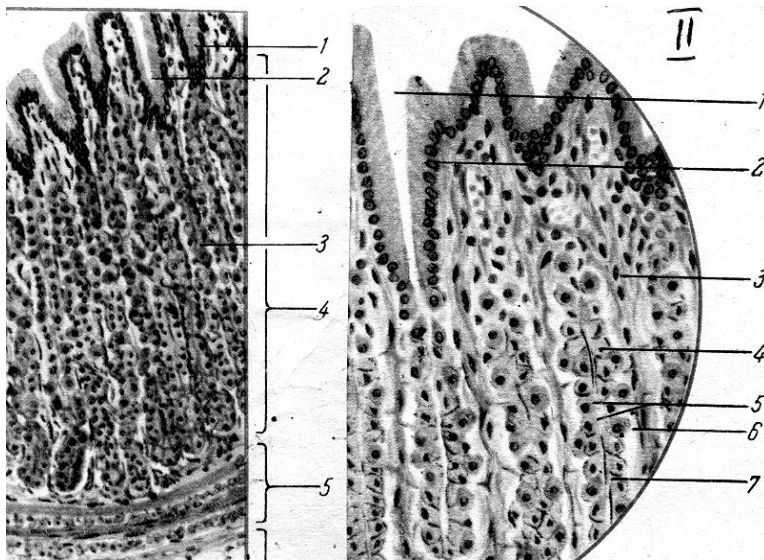
**Фото 1. Сперматогенный дифферон в канальцах семенника** (по В.Г.Елисееву, Ю.И.Афанасьеву, Е.Р.Котовскому с изменениями «Атлас микроскопического и ультрамикроскопического строения клеток, тканей и органов» / М.: Медицина, 1970).

1 – волокнистый слой в стенке извитого семенного канальца, 2 – sustentоцит, 3 – клетки сперматогенного ряда: а – сперматогония «А» (стволовые клетки), б, в, г – сперматоцит I порядка, сперматоцит II порядка, сперматиды (клетки-предшественники), г – сперматозоиды (дифференцированные клетки), 4 – интерстициальные эндокриноциты Лейдига

**Фото 2. Однослойный однорядный плоский эпителий (эндотелий) в составе стенки кровеносного капилляра.** Электронная микрофотография (по В.Г.Елисееву, Ю.И.Афанасьеву, Е.Р.Котовскому с изменениями «Атлас микроскопического и ультрамикроскопического строения клеток, тканей и органов» / М.: Медицина, 1970).



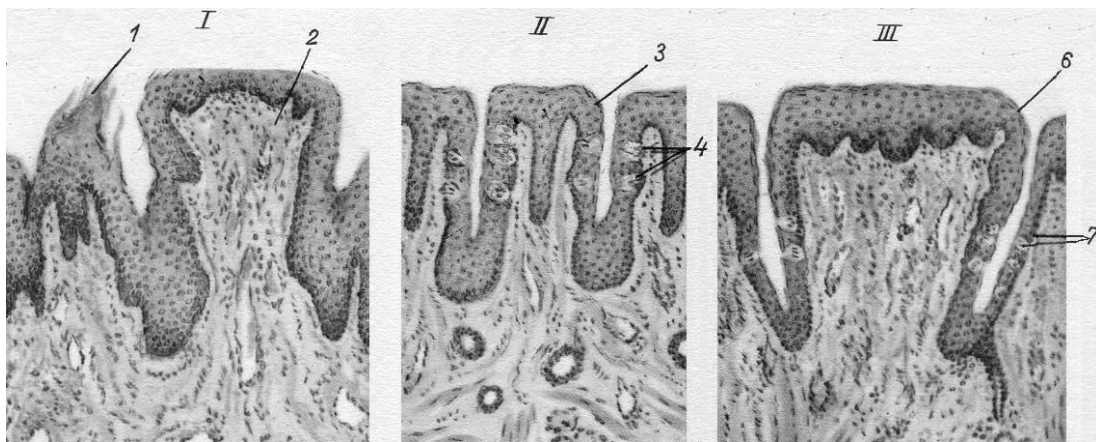
- 1 - эритроцит в просвете капилляра
- 2 - тромбоцит
- 3 - эндотелиоцит
- 4 - комплекс Гольджи
- 5 - ЭПС
- 6 - пиноцитозные пузырьки
- 7 - митохондрии
- 8 - фенестры в эндотелии
- 9 - базальная мембрана
- 10 - адвентициальные клетки



**Фото 3. Однослойный однорядный цилиндрический эпителий в составе слизистой оболочки желудка**(по В.Г.Елисееву, Ю.И.Афанасьеву, Е.Р.Котовскому с изменениями «Атлас микроскопического и ультрамикроскопического строения клеток, тканей и органов» / М.: Медицина, 1970).

I. Малое увеличение: 1 – желудочная ямка, 2 – однослойный однорядный цилиндрический эпителий.

II. Большое увеличение: 1 – желудочная ямка, 2 – однослойный однорядный цилиндрический эпителий.



**Фото 4. Многослойный плоский частично ороговевающий эпителий (I, II, III) в составе слизистой оболочки языка** (по В.Г.Елисееву, Ю.И.Афанасьеву, Е.Р.Котовскому с изменениями «Атлас микроскопического и ультрамикроскопического строения клеток, тканей и органов» / М.: Медицина, 1970).

I - кончик языка, II - боковая поверхность тела языка, III - корень языка

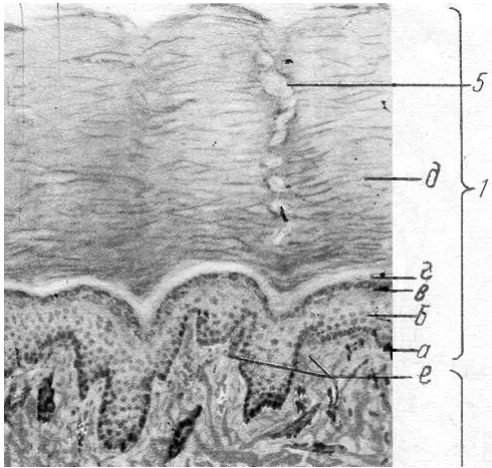
1 - нитевидный сосочек

2 - грибовидный сосочек

3 - листовидный сосочек

4,7 - вкусовые почки

5,8 - серозные железы, 6 - желобоватый сосочек



### Фото 5. Многослойный плоский орговевающий эпителий в составе кожи

(по В.Г.Елисееву, Ю.И.Афанасьеву, Е.Р.Котовскому с изменениями «Атлас микроскопического и ультрамикроскопического строения клеток, тканей и органов» / М.: Медицина, 1970).

1 - Эпидермис

а – слой базальных кератиноцитов

б – слой шиповатых кератиноцитов

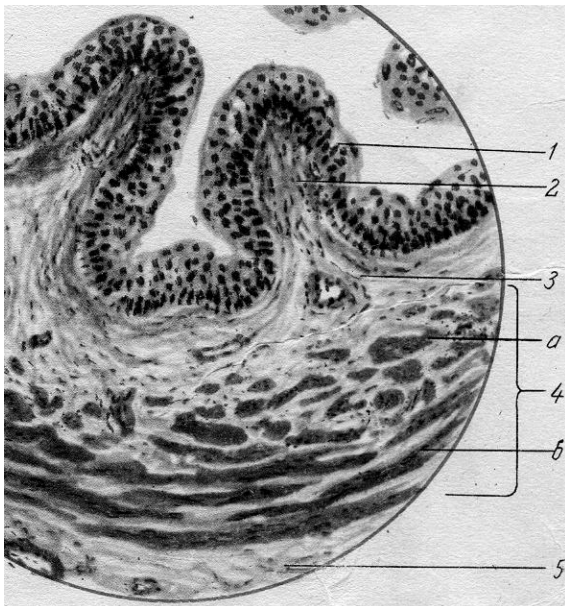
в – слой зернистых кератиноцитов

г - блестящий слой

д - роговой слой

2 – Дерма

е – подлежащая соединительная ткань

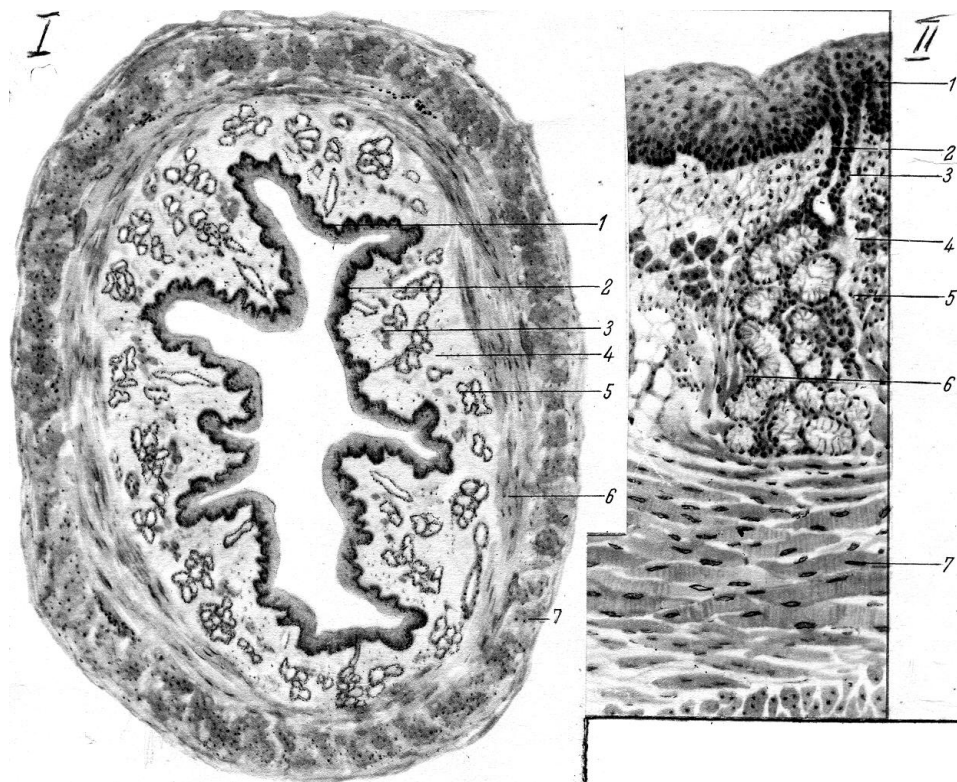


**Фото 6. Многослойный переходный эпителий в составе слизистой оболочки мочеточника** (по В.Г.Елисееву, Ю.И.Афанасьеву, Е.Р.Котовскому с изменениями «Атлас микроскопического и ультрамикроскопического строения клеток, тканей и органов» / М.: Медицина, 1970).

1 – многослойный переходный эпителий, 2 – собственная пластинка слизистой оболочки (подлежащая соединительная ткань), 3 – подслизистая основа, 4 – мышечная оболочка: а – внутренний продольный слой, б – наружный циркулярный слой, 5 – адвентициальная оболочка

I

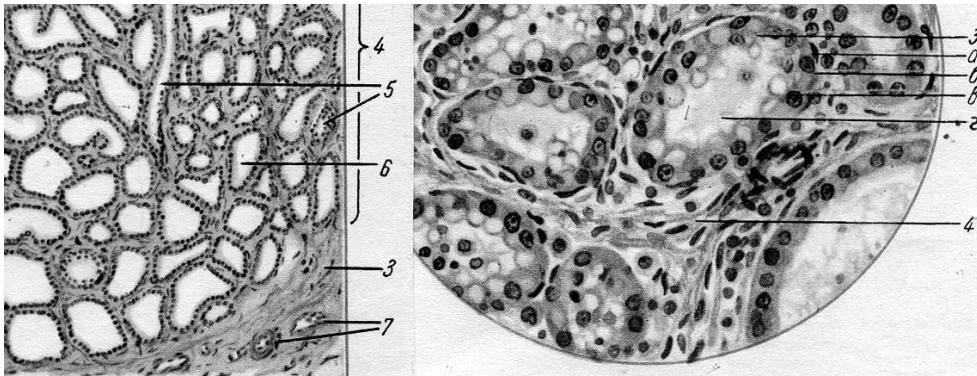
II



**Фото 7. Покровный и железистый эпителий в составе стенки пищевода** (по В.Г.Елисееву, Ю.И.Афанасьеву, Е.Р.Котовскому с изменениями «Атлас микроскопического и ультрамикроскопического строения клеток, тканей и органов» / М.: Медицина, 1970).

**I Малое увеличение:** 1 - многослойный плоский частично ороговевающий эпителий (покровный), 2 - собственная пластинка слизистой оболочки (подлежащая соединительная ткань), 3 - мышечная пластинка слизистой оболочки, 4 - подслизистая основа, 5 - собственные железы пищевода (железистый эпителий), 6 - мышечная оболочка, 7 - адвентициальная оболочка

**II Большое увеличение:** 1 - многослойный плоский частично ороговевающий эпителий (покровный), 2 - выводной проток собственной железы пищевода, 3 - собственная пластинка слизистой оболочки (подлежащая соединительная ткань), 4 - мышечная пластинка слизистой оболочки, 5 - подслизистая основа, 6 - собственные железы пищевода (железистый эпителий, мерокриновая секреция), 7 - мышечная оболочка



**Фото 8. Железистый эпителий в лактирующей молочной железе.**

**Секретция по апокриновому типу** (по В.Г.Елисееву, Ю.И.Афанасьеву, Е.Р.Котовскому с изменениями «Атлас микроскопического и ультрамикроскопического строения клеток, тканей и органов» / М.: Медицина, 1970.)

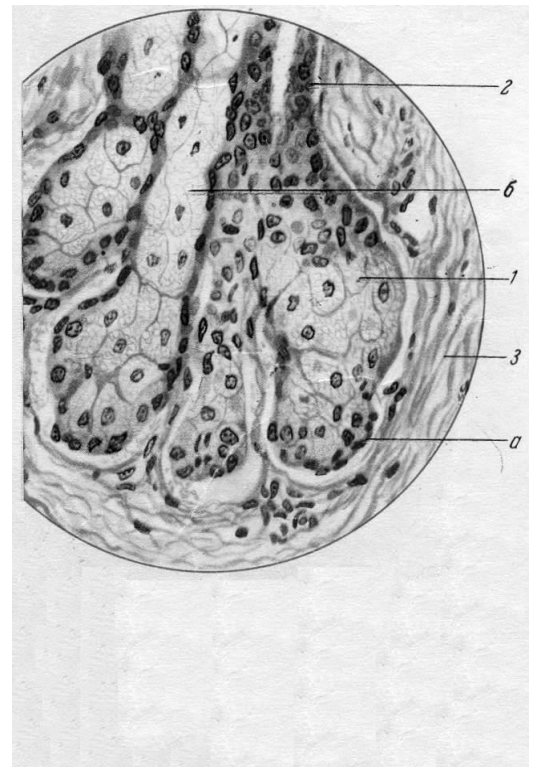
I - Малое увеличение: 1 - жировые клетки, 2 – молочный синус, 3 - междольковая соединительная ткань, 4 – долька, 5 - выводной проток, 6 - секреторные концевые отделы, 7 - кровеносные сосуды

II - Большое увеличение: 1 - междольковый выводной проток, 2 - кровеносный сосуд, 3 - секреторный концевой отдел: а - миоэпителиальные клетки (сократительные эпителиоциты), б – лактоциты (секреторные эпителиоциты): в – отшнуровка апикальных полюсов (апокриновая секретия), г – секрет, 4 - соединительная ткань

**Фото 9. Железистый эпителий сальной железы. Голокриновая секретия.**

(по В.Г.Елисееву, Ю.И.Афанасьеву, Е.Р.Котовскому с изменениями «Атлас микроскопического и ультрамикроскопического строения клеток, тканей и органов» / М.: Медицина, 1970.)

- 1 – концевой (секреторный) отдел
  - а – секретирующие glanduloциты
  - б - миоэпителиоциты
- 2 – выводной проток
- 3 – соединительная ткань



## Примеры контрольных вопросов

1. Что называется биологической тканью?
2. Классификация тканей
3. Основные свойства тканей
4. Источники эмбрионального гистогенеза и их производные
5. Что называется диффероном?
6. Гистогенетический ряд клеток
7. Источники эмбрионального происхождения эпителиальных тканей
8. Общие структурные свойства эпителиев
9. Морфофункциональные характеристики эпителиоцита
10. Базальная мембрана эпителиев
11. Морфологическая классификация эпителиев
12. Функциональная классификация эпителиев
13. Гистогенетическая классификация эпителиев
14. Дифферонная организация эпидермиса (кожноэктодермальный, гематогенный, нейрогенные диффероны)
15. Морфофункциональные характеристики кератиноцитов и их постклеточных форм.
16. Железистый эпителий. Типы секреции

## Примеры тестов первого уровня

1. Что называется диффероном: а) это разновидность биологической ткани; б) это листовый эмбриональный зачаток; в) это гистогенетический ряд клеток родственных клеток от стволовой до дифференцированных; г) это совокупность стволовых клеток; д) это совокупность дифференцированных клеток данного вида ткани?

2. Ниже приведены виды эпителиев, согласно морфологической классификации. Исключение составляет: а) однослойный однорядный плоский; б) однослойный однорядный призматический; в) однослойный плоский ороговевающий; г) многослойный плоский ороговевающий; д) многослойный плоский неороговевающий.

3. Корнеоцит это: а) эпителиоцит в составе однослойного однорядного плоского эпителия; б) камбиальная клетка в составе дифферона кератиноцитов; в) стволовая клетка в составе дифферона кератиноцитов; г) постклеточная форма кератиноцитов; д) клетка гематогенного дифферона в составе эпидермиса.

## Примеры тестов второго уровня

1. К какому типу эпителиев по функциональной классификации относится эпидермис (а)? Назовите его диффероны (б, в, г, д).

2. В каких слоях эпидермиса расположены кератициты, способные к делению митозом (а,б)? Какие СФАК кератиноцитов принимают непосредственное участие в синтезе кератиновых белков (в) и упаковке их в гранулы (г)? В каком слое эпидермиса расположены постклеточные формы кератиноцитов (д)?

3. Где располагаются эндотелий (а) и мезотелий (б)? К какому виду эпителиев по морфологической классификации они относятся (в)? Способны ли их эпителиоциты к митозу (г) и эндорепродукции (д)?

4. Как осуществляется трофика эпителиев (а)? В какой группе эпителиев все клетки питаются равноценно (б)? В каких эпителиях эпителиоциты находятся на различном удалении от источника питания (в)? Какие эмбриональные зачатки могут быть источниками их развития (г,д,е)?

## Примеры ситуационных задач

1. В процессе жизнедеятельности многослойного плоского ороговевающего эпителия происходит постоянное слущивание поверхностных эпителиоцитов - кератоцитов и замена их новыми.

• Назовите локализацию этого эпителия (а) и его основной эмбриональный зачаток (б). Какие особенности трофики эпителия способствуют ороговению его верхних слоев (в)? Где расположен камбиальный слой этого эпителия (г)? Каким способом происходит размножение эпителиоцитов этого слоя (д)?

2. Перед Вами два гистологических препарата эпителия. В одном (а) эпителиоциты имеют низкопризматическую форму и все связаны с базальной мембраной. В другом (б) на базальной мембране лежит только самый глубокий клеточный слой, все остальные слои расположены друг над другом, а поверхностные проявляют признаки ороговения.

• К каким типам относятся данные эпителии? Назовите примеры локализации этих эпителиев

3. Световое микроскопирование гистологических препаратов двух желез выявило, что у одной железы (а) присутствует выводной проток, у другой (б) его нет, а имеется только секреторные отделы.

• Что это за железы согласно классификации и куда они выводят свой секрет? Как называются glanduloциты первой (в) и второй (г) железы?

4. Микроскопически выявлены признаки частичного разрушения glanduloцитов при выведении секрета – отделяется часть апикального полюса.

• По какому типу секреции функционирует данная железа (а)? Приведите пример подобной железы (б). Как называется процесс восстановления структуры клетки, разрушившейся в процессе естественной жизнедеятельности (в)? В процессе реализации какой программы происходит восстановление glanduloцитом своих утраченных структур (г)?

5. На электронной микрофотографии эпителиоцита четко различимы два полюса. На поверхности одного полюса имеются микровыросты цитоплазмы, окруженные плазмолеммой. На другом полюсе, соединенным полудесмосомой с базальной мембраной, отмечены инвагинации плазмолеммы во внутрь клетки и скопления между ними митохондрий.

• Как называются микровыросты (а) и полюс (б) эпителиоцита, на котором они имеются? Как называются инвагинации плазмолеммы (в) и полюс (г) эпителиоцита, на котором они имеются. Представителем какой основной морфологической группы эпителиев является этот эпителиоцит (д)? Может ли его эмбриональным источником быть: кожная эктодерма (е), кишечная энтодерма (ж), листки спланхнотома (з) или зародышевая мезенхима (и)? Обоснуйте ответ на вопросы «е», «ж», «з», «и».



## Ответы

### Примеры тестов первого уровня

1. в)
2. в)
3. г)

### Примеры тестов второго уровня

1. а) покровный; б) кожно-эктодермальный; в) нейrogenный меланоцито; г) нейrogenный сенсорный; д) гематогенный.

2. а) базальный; б) шиповатый; в) внутриклеточных синтезов и структуризации; г) он же; д) роговой.

3. а) выстилает сосуды; б) выстилает серозные оболочки; в) однослойный одноклеточный плоский; г) да; д) да.

4. а) диффузия через базальную мембрану; б) однослойные; в) многослойные; г) эктодерма; д) прехордальная пластинка; е) мочеполовой синус.

### Примеры ситуационных задач

1. а) кожа; б) эктодерма; в) диффузия питательных веществ из подлежащей соединительной ткани; г) на базальной мембране; д) митоз.

2. а) однослойный низкопризматический- канальцы почек; б) многослойный плоский ороговевающий – эпидермис.

3. а) экзокринная – секретирует на поверхность эпителия; б) эндокринная – секретирует в биологические жидкости (кровь, лимфа, ликвор) и в межклеточные пространства; в) экзокриноциты; г) эндокриноциты.

4. а) апокриновый тип секреции; б) молочная железа; в) физиологическая регенерация; г) генетическая программа.

5. а) микроворсинки; б) апикальный; в) базальная складчатость; г) базальный; д) однослойные; е) нет; ж) да; з) да; и) да. Обоснование: поскольку эпителий однослойный – он не может быть производным кожной эктодермы, из которой развиваются многослойный плоский ороговевающий эпителий (эпидермис).