Биология эпителиальных тканей

Гистология с основами эмбриологии

План лекции

1. Общие принципы строения и функционирования эпителиальных тканей
2. Классификация эпителиальных тканей
3. Железистые эпителии и железы
4. Строение и функции базальной мембраны
5. Межклеточные взаимодействия (контакты)
6. Эпидермис – многодифферонная система

Общие принципы строения и функционирования эпителиальных тканей

- **ЭПИТЕЛИЙ ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКИ ЯВЛЯЕТСЯ ОДНОЙ ИЗ СТАРЕЙШИХ ТКАНЕЙ, КОТОРЫЕ ПЕРВЫМИ ПОЯВИЛИСЬ В НАЧАЛЕ ЭВОЛЮЦИИ МНОГОКЛЕТОЧНЫХ ОРГАНИЗМОВ (Ф. РЮЙШ)**

- Эпителий входит в состав почти всех органов, вызывая значительной мере специфику их строения и функции. Из этой ткани построено большинство желез.

Принципы организации эпителиальных тканей

***Для эпителиальных тканей характерны отличительные свойства*:**

1. *Пограничность* - покрывают наружные поверхности органов и внутренние поверхности полостей, т.е. разграничивают внутреннюю среду организма от окружающей среды и среды полостей.
2. Состоит только из клеток, межклеточное вещество практически отсутствует.
3. Клетки лежат плотно друг к другу, образуя *сплошной пласт.*
4. Эпителиальная ткань всегда *располагается на базальной мембране* (углеводно-белковолипидный комплекс с тончайшими фибриллами) и им отграничивается от подлежащей рыхлой соединительной ткани.
5. Эпителий не имеет собственных кровеносных сосудов, питается диффузно через базальную мембрану, за счет сосудов подлежащей рыхлой соединительной ткани.
6. Эпителию характерно *гетерополярность* - апикальные (верхушка) и базальные части клеток отличаются по строению и по функции; а в многослойном эпителии- отличие в строении и функции слоев.
7. Характерно *повышенная регенераторная способность*, обусловленная пограничностью - чаще чем другие ткани подвергается воздействию неблагоприятных факторов и чаще гибнут клетки, отсюда необходимость в высокой регенераторной способности.
8. Эпителиоциты могут иметь органоиды специального назначения:

- **реснички** (эпителий воздухоносных путей);
- **микроворсинки** (эпителий кишечника и почек);
- **тонофибриллы** (эпителий кожи).

Функции эпителиальных тканей

Пограничное положение эпителия определяет его важнейшие функции:

- ***Защитная*** – защита организма от вредных влияний среды. Поверхностные, ороговевающие слои кожи, отличаясь большой прочностью, защищают от повреждений более глубокие слои тканей. Эпителий, выстилающий внутреннюю поверхность пищеварительного тракта, предохраняет его стенку от переваривающего действия пищеварительных соков
- ***Осуществление обмена веществ*** между организмом и внешней средой.
- ***Трофическая*** – через кишечный эпителий происходит всасывание переваренной пищи.
- ***Секреторная*** – некоторые эпителиальные клетки выделяют вещества, необходимые для жизнедеятельности организма. Эти вещества – секреты, а клетки их вырабатывающие – железистые (секреторные)
- ***Выделительная*** – через железистые клетки эпителия, выстилающего почечные канальцы, происходит выделение вредных продуктов обмена веществ.

Классификация эпителиальных тканей

Существует две классификации эпителиев:

1. Филогенетическая (М. Хлопин) - на основе происхождения различных видов эпителия из разных зародышевых листков
2. Морфофункциональная - на основе особенностей строения и функционирования различных видов эпителия

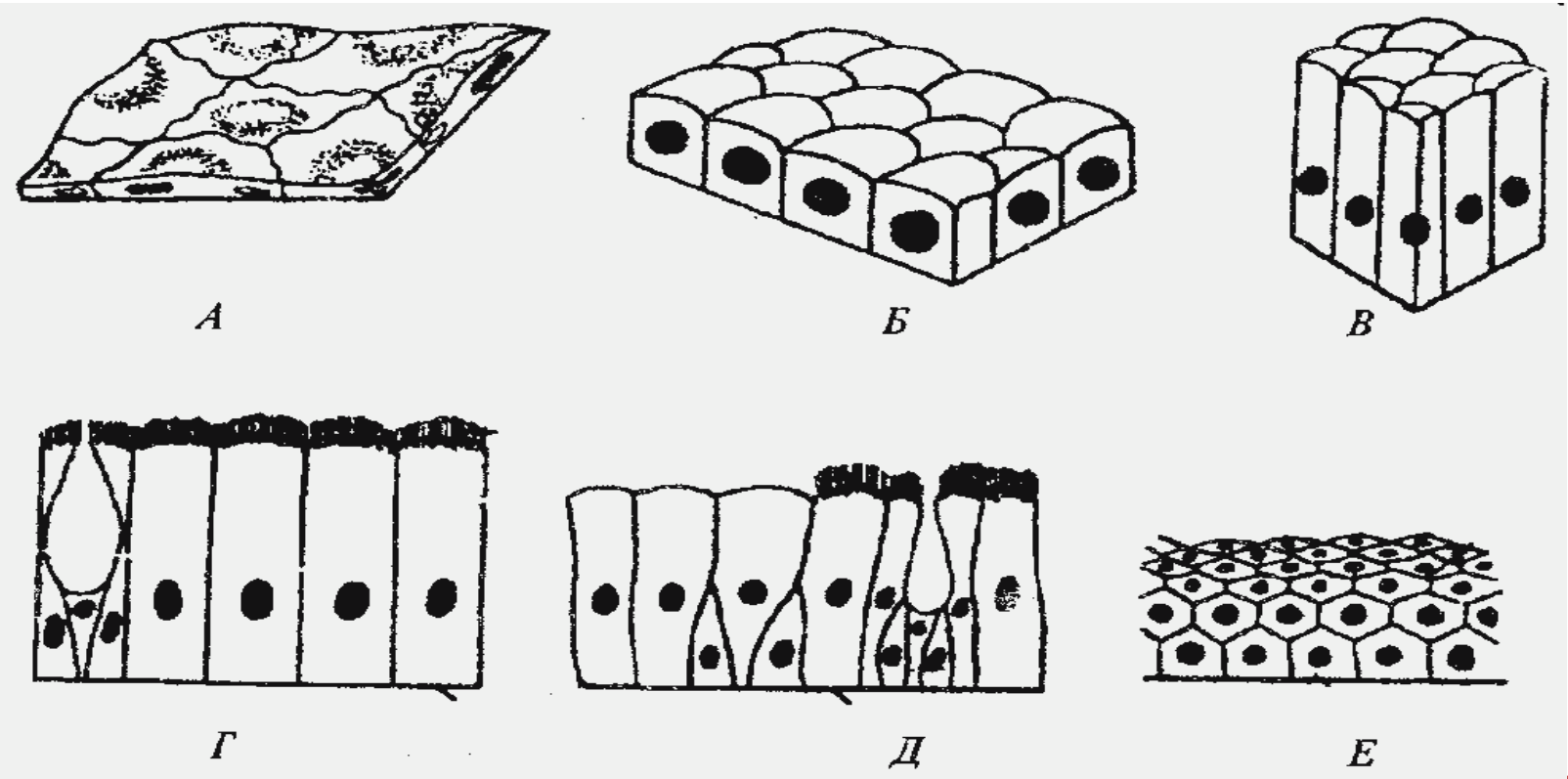
Филогенетическая классификация эпителиев

Различают эпителии следующих типов:

- **кожный** - происходит из эктодермы (Н.: многослойный плоский эпителий), локализация - кожа, ротовая полость, пищевод, роговица глаза, влагалище;
- **кишечный** - происходит из энтодермы (н.: однослойный призматический эпителий), локализация - желудок, тонкая и толстая кишка;
- **почечный** - происходит из мезодермы (н.: однослойный кубический), локализация - почечные канальцы
- **целомический** - происходит из мезодермы (н.: однослойный плоский), локализация - серозные оболочки;
- **эпендимглиальный** - происходит из нервной трубки (н.: однослойный цилиндрический), локализация - полости мозга;
- **ангиодермальный** - происходит из мезенхимы (н.: однослойный плоский), локализация – кровеносные и лимфатические сосуды, сердце, называется «эндотелий».

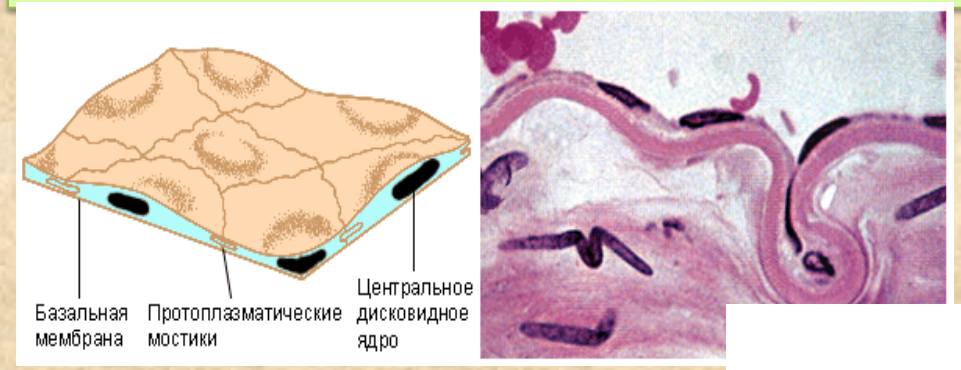
Морфофункциональная классификация эпителиев

- **Согласно этой классификации эпителиальные ткани делят на железистые и покровные, а последние - на однослойные и многослойные по признаку отношения к базальной мембране.**

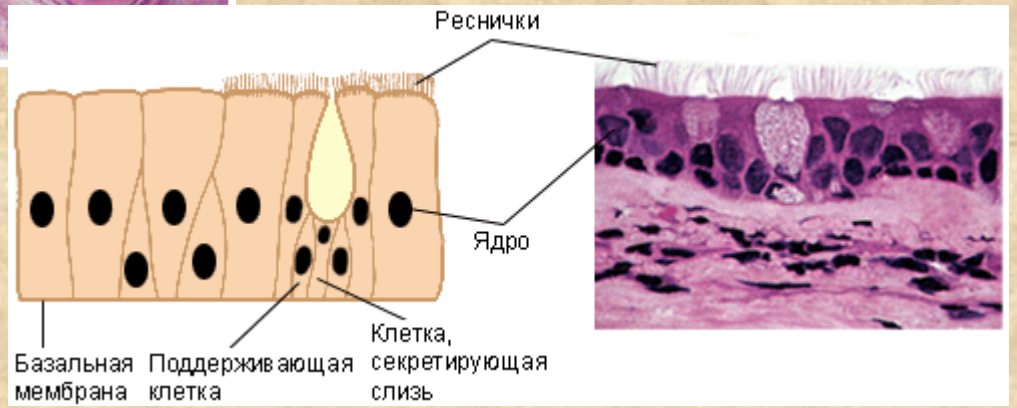


Однослойные эпителии

Однослойный эпителий подразделяют на однорядный и многорядный. ***Однорядный эпителий*** **(изоморфный**) - все клетки имеют одинаковую форму, а ядра всех клеток расположены на одном уровне, образуя один ряд.
По форме клеток такой эпителий подразделяют на цилиндрический (столбчатый, призматический), кубический, плоский.
Многорядный эпителий **(анизоморфный**) содержит клетки разной формы , их ядра расположены на разных уровнях и образуют несколько рядов. Все клетки имеют связь с базальной мембраной.



Однослойный плоский эпителий

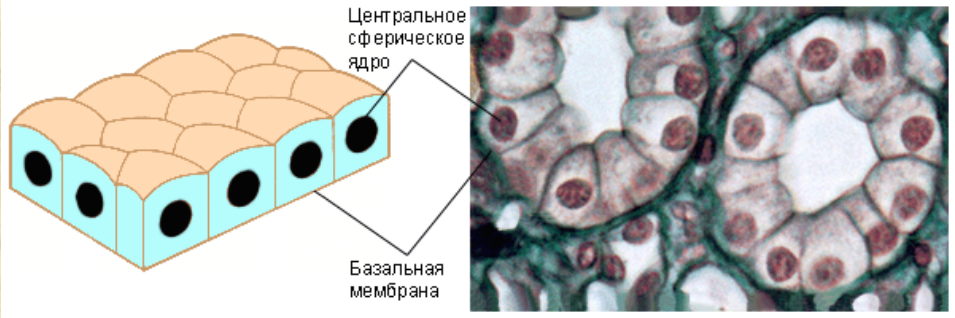


Многорядный эпителий

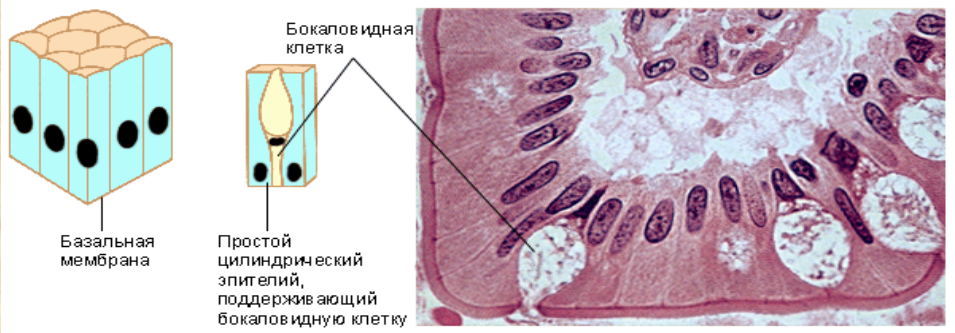
Однослойные эпителии

Тип эпителия	Признаки эпителиев	Локализация в организме
Однослойный плоский (мезотелий)	тонкий пласт клеток полигональной формы с неровными, волнистыми краями ; часть клеток имеет 2-3 ядра, на их поверхности видны микроворсинки.	брюшина, плевра и околосердечная сумка (перикард).
Однослойный кубический	Клетки этого эпителия имеют одинаковые размеры по высоте и ширине.	канальцы почек, выводные протоки многих желез, бронхиолы легких.
Однослойный цилиндрический	Высокие и довольно узкие клетки, среди которых разбросаны бокаловидные клетки - выделяют слизь, защищающую эти органы от самопереваривания, и одновременно создают смазку, помогающую в продвижении пищи. На свободной поверхности клеток встречаются микроворсинки, увеличивающие всасывающую поверхность.	желудок, тонкая и толстая кишки, желчный пузырь, выводные протоки печени и поджелудочной железы, полости матки и яйцевода

Однослойные эпителии

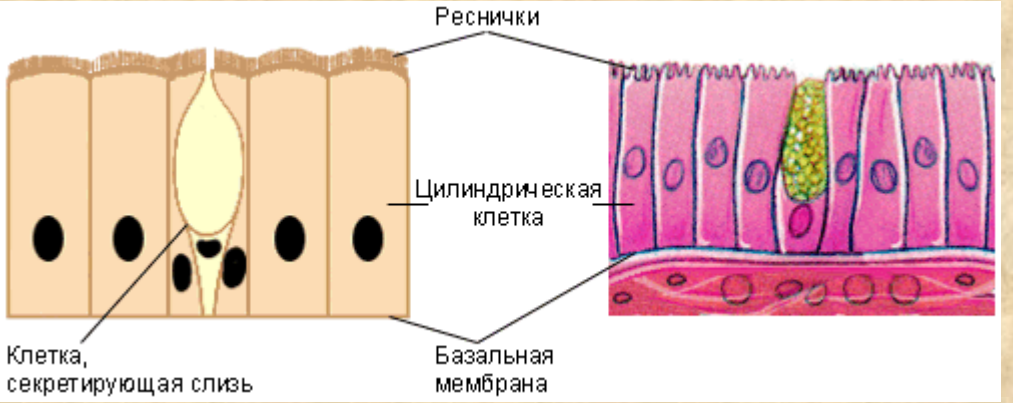


Кубический эпителий



Цилиндрический эпителий

Мерцательный эпителий похож на цилиндрический, но несёт на своей поверхности многочисленные реснички. Он выстилает яйцеводы, желудочки головного мозга, спинномозговой канал и дыхательные пути.

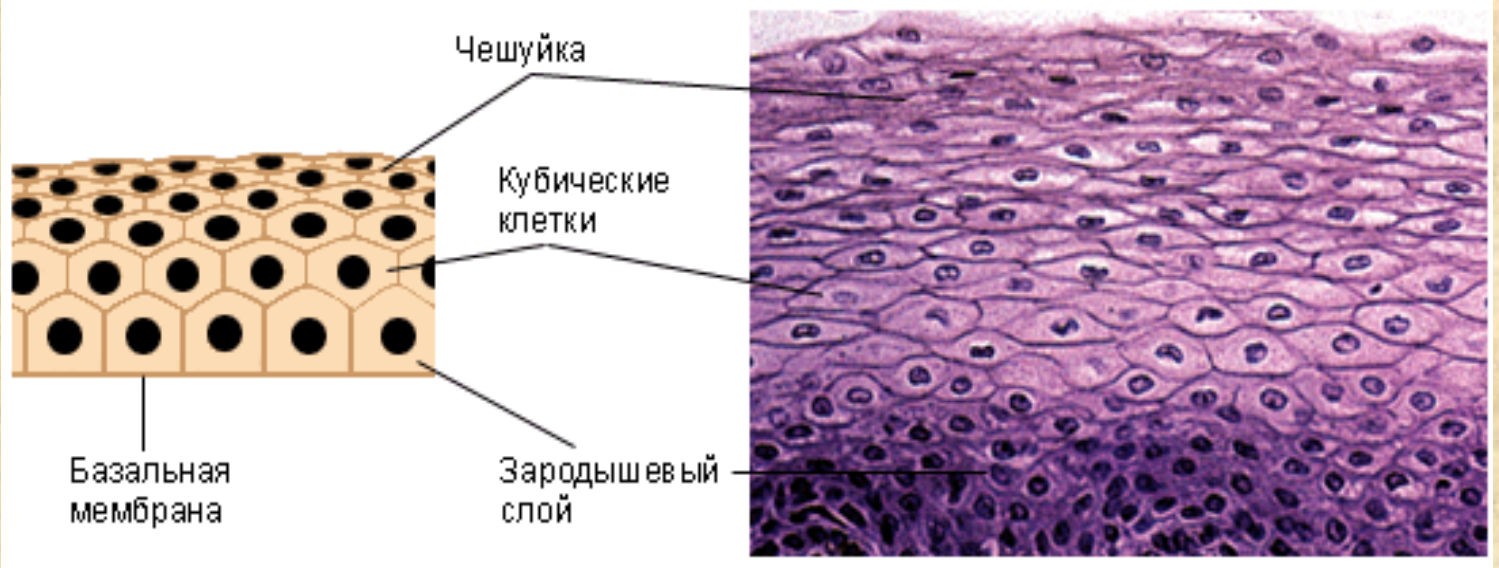


Мерцательный эпителий

Многослойные эпителии

- **Многослойные эпителии** подразделяются на ***ороговевающие и неороговевающие***.

  Многослойные эпителии называют плоскими, учитывая форму клеток наружного слоя. Клетки базального и других слоев могут иметь при этом цилиндрическую или неправильную форму.
- Выделяют ***переходный*** эпителий, строение которого меняется в зависимости от степени его растяжения.



Многослойные эпителии

Тип эпителия	Признаки эпителия	Локализация
Многослойный плоский ороговевающий (эпидермис)	состоит из нескольких (5) слоёв клеток; внутри кубических, а снаружи – более плоских, называемых чешуйками.	Кожа
Многослойный плоский неороговевающий	Состоит из трех клеточных слоев: 1) *базальный* - клетки лежат на базальной мембране, делятся митозом, среди них стволовые (камбиальные) 2) *остистый* - клетки вклиниваются между клеток базального слоя, имеют цитоплазматические отростки в виде шипов 3) *поверхностный* - слой плоских клеток, которые отмирают и отшелушиваются.	в роговице глаза, полости рта, пищеводе, влагалище
Переходный эпителий	Форма этих клеток, в зависимости от состояния стенки органа, может быть грушевидной или сплющенной . Апикальная часть этих клеток содержит специфические структуры - инвагинации плазмолеммы и веретенообразные пузырьки.	мочевыводящие пути - почечные лоханки, чашечки, мочеточники, мочевой пузырь.

Многослойный плоский ороговевающий эпителий (эпидермис) покрывает поверхность кожи

- **Эпидермис имеет пять слоев:**
  1) ***базальный,*** в составе - малодифференцированные стволовые эпителиоциты, клетки с отростками - пигментные клетки меланоциты, клетки Лангерганса (дендритные макрофаги), а также клетки Меркеля (механорецепторы)
  2) ***остистый,*** строение которого подобно остистому (шиповатому) слою неороговевающего эпителия; базальный и остистый слои вместе формируют ростковую зону эпидермиса (зону Мальпиги)
  3) ***зернистый -*** состоит из уплощенных клеток, содержащих зерна фибриллярного белка кератогиалина;
  4) ***блестящий*** - на гистологических препаратах имеет вид гомогенной блестящей полоски благодаря наличию в его плоских клетках элеидина, который в комплексе с кератогиалином участвует в образовании рогового белка - кератина;
  5) ***роговой -*** состоит из роговых чешуек, заполненных кератином и пузырьками воздуха; внешние чешуйки под влиянием лизосомальных ферментов теряют связь между собой и постоянно отшелушиваются с поверхности эпителия.

ЖЕЛЕЗИСТЫЕ ЭПИТЕЛИИ

- Железистые эпителиальные ткани образованы клетками - **гландулоцитами**, высоко специализированными на функции секреции.
- ***Секреция*** *в*ключает процессы внутриклеточного биосинтеза и выведения за пределы клетки макромолекул – секретов, обеспечивающих разнообразные специфические функции организма.
  - Химическая природа секреторных продуктов различна. Гландулоциты могут синтезировать, накапливать и выделять белки (например, клетки ацинусов поджелудочной железы), липиды (надпочечники, сальные железы), комплексы углеводов и белков (слюнные железы).

Секреторный цикл

Процесс секреции в железистых клетках протекает циклически и включает четыре фазы:

1. **Фаза поглощения исходных веществ** – субстратов для синтеза секреторного продукта (аминокислоты, моносахара, и др.) – обеспечивается высокой активностью транспортных механизмов, связанных с плазматической мембранной базального полюса клетки.
2. **Фаза синтеза секрета** связана с деятельностью *гранулярной эндоплазматической сети и комплекса Гольджи (*для белковых секретов), *агранулярной эндоплазматической сети и митохондрий* (для липидов и стероидных веществ). Синтезированный продукт нередко «дозревает» под воздействием различных ферментов в комплексе Гольджи или внутри секреторных гранул.
3. **Фаза накопления секреторного продукта** обычно проявляется в цитоплазме гландулоцитов нарастанием содержания **секреторных гранул**. Секреторные гранулы образуются в *комплексе Гольджи* и представляют собой *мембранные пузырьки*, содержащие секреторный продукт. Скопления гранул располагаются преимущественно у апикального полюса клеток экзокринных желез и у базального – в клетках эндокринных желез.
4. **Фаза выведения секрета** может осуществляться несколькими механизмами. Наиболее часто происходит **экзоцитоз** содержимого секреторных гранул путём слияния мембраны гранул с плазмолеммой и выделения секрета за пределы клетки. Некоторые секреты (например, стероидные или тиреоидные гормоны) выделяются из клетки путём диффузии.

Классификация желез

В зависимости от учета различных признаков железы подразделяются:

1. **по числу клеток** – на одноклеточные (например, бокаловидные клетки, клетки диффузной эндокринной системы) и многоклеточные (большинство желез);
2. **по уровню организации** – на входящие в состав органов в качестве их компонентов (например, клетки островков Лангерганса в поджелудочной железе, железы слизистых оболочек) или являющиеся самостоятельными анатомическими органами (печень, щитовидная железа, крупные слюнные железы и др.).
3. **по направлению выведения секрета** – на эндокринные, выделяющие секреторные продукты – гормоны - в кровь и экзокринные, выделяющие секрет в просвет внутренних органов или на поверхность тела.
4. **по способу выведения секрета** – на **мерокриновые** (без нарушения структуры клетки, путём экзоцитоза или диффузии), **апокриновые** (с отделением в секрет части апикальной цитоплазмы) и **голокриновые** (с полным разрушением клеток и выделением их фрагментов в секрет). В организме человека большинство желез относится к мерокриновым; апокриновых желез немного (часть потовых и молочных), к голокриновым относятся только сальные железы. В клетках некоторых желез (например, в молочной железе) выведение секрета осуществляется одновременно по апокриновому и мерокриновому типу секреции.
5. **по химическому составу секрета** – на белковые (серозные), слизистые, смешанные (белково-слизистые), липидные и др.

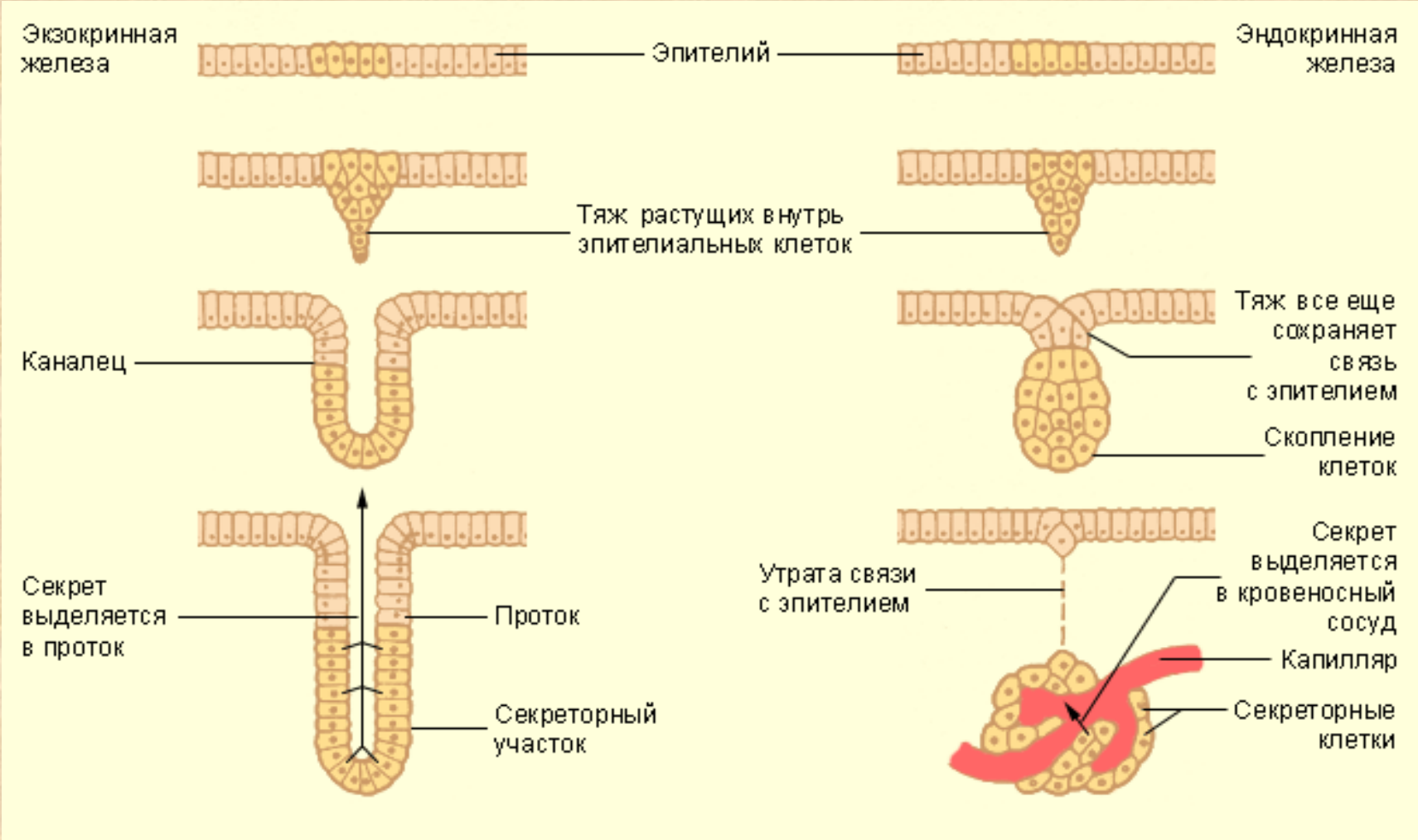
Классификация желез

- **Эндокринные железы** (железы внутренней секреции) вырабатывают гормоны, которые выделяют непосредственно в кровь.
- **Гормоны** – вещества с высокой биологической активностью, циркулируют в крови в низких концентрациях и регулируют рост и деятельность клеток различных тканей -клеток-мишеней, обладающих специфическими рецепторами к гормонам.
- Эндокринные железы обладают обильной сетью кровеносных капилляров особого строения с повышенной проницаемостью их стенок, а выводные протоки в эндокринных железах отсутствуют.
- **Эндокринное** воздействие является дистантным, опосредованное переносом гормоном с кровью. Вещества, выделяемые клетками диффузной эндокринной системы, обычно действуют на близлежащие клетки иного типа, - это так называемое **паракринное** воздействие, которое в отличие от дистантного эндокринного воздействия является локальным .

Классификация желез

- **Экзокринные железы** вырабатывают различные по химической природе и функциональному значению секреты, выделяющиеся в полости органов или на поверхность кожи. В экзокринных железах выделяют:
    1. концевые (секреторные) отделы
    2. выводные протоки**.**
- **Концевые (секреторные) отделы** состоят из железистых клеток, которые продуцируют секрет.
- **Выводные протоки** связывают концевые отделы с покровными эпителиями и обеспечивают выделение секреторного продукта. Клетки выводных протоков, как правило, не обладают секреторной функцией, хотя могут влиять на конечный состав выводимого секрета, изменяя содержание ионов и воды (например, в слюнных и потовых железах).

Классификация желез



Экзокринные железы

- **Морфологическая классификация экзокринных желез** основана на структурных признаках их концевых отделов и выводных протоков.

❑ Железы подразделяются:

- **по форме концевых отделов** – на трубчатые, альвеолярные (сферические) и альвеолярно-трубчатые;
- **по ветвлению концевых отделов** – на неразветвленные и разветвленные.
- **по ветвлению выводных протоков –** на простые – с неразветвленным протоком и сложные – с разветвленными протоками.

Базальная мембрана

- Эпителии располагаются на *базальных мембранах*, которые образуются в результате деятельности как клеток эпителия, так и подлежащей соединительной ткани.
- Базальная мембрана имеет толщину около 1 мкм и состоит из подэпителиальной светлой пластинки толщиной 20-40нм и темной пластинки толщиной 20-60нм.
- Светлая пластинка включает аморфное вещество, относительно бедное белками, но богатое ионами Са. Темная пластинка имеет богатый белками аморфный матрикс, в который впаяны фибриллярные структуры (коллаген IV типа), обеспечивающие механическую прочность мембраны. В ее аморфном веществе содержатся сложные белки - **гликопротеины, протеогликаны** и углеводы - **гликозаминогликаны**.
- **Гликопротеины** - *фибронектин* и *ламинин* – выполняют роль адгезивного субстрата, с помощью которого к мембране прикрепляются эпителиоциты. Важную роль при этом играют ионы Са, обеспечивающие связь между адгезивными молекулами гликопротеинов базальной мембраны и полудесмосом эпителиоцитов. Кроме того, гликопротеины индуцируют пролиферацию и дифференцировку эпителиоцитов при регенерации эпителия.
- **Протеогликаны и гликозаминогликаны** создают упругость мембраны и характерный для нее отрицательный заряд, от которого зависит ее избирательная проницаемость для веществ, а также способность накапливать в условиях патологии многие ядовитые вещества (токсины), сосудоактивные амины и комплексы из антигенов и антител.

Базальная мембрана

Базальная мембрана выполняет функции:

- поддержания нормальной архитектоники, дифференциации и поляризации эпителия
- механическую (прикрепительную) - обеспечение плотной связи эпителиоцитов с подлежащей соединительной тканью,
- трофическую и барьерную (транспорт веществ) - избирательная фильтрация питательных веществ,
- морфогенетическую - организующую при регенерации и ограничивающую возможность инвазивного роста эпителия - обеспечение и регуляция роста эпителия по подлежащей соединительной ткани при его развитии и репаративной регенерации.

Нарушение строения и функции базальной мембраны приводит к развитию ряда заболеваний органов, включая глазное яблоко (диабетическая микроангиопатия)

Межклеточные взаимодействия (контакты)

Соединения между клетками в составе тканей и органов многоклеточных организмов могут образовываться специальными структурами, которые называют межклеточными контактами.

Основные типы межклеточных соединений:

- **Простое межклеточное соединение** Простой контакт встречается среди большинства прилегающих друг к другу клеток различного происхождения. Плазматические мембраны разделены узкой щелью 15-20 нм. Большинство клеток эпителия связаны с помощью *простого щелевого контакта*.
- **Плотное соединение (запирающая зона)** В плотном соединении клеточные мембраны максимально сближены, здесь фактически происходит их слияние. Роль плотного соединения заключается в механическом сцеплении клеток и препятствии транспорту веществ по межклеточным пространствам. Эта область непроницаема для макромолекул и ионов, она ограждает межклеточные щели от внешней среды. Плотные соединения обычно образуются между эпителиальными клетками в тех органах (желудке, кишечнике и пр.), где эпителий ограничивает содержимое этих органов (н.:желудочный сок). В этих участках плотные контакты охватывают по периметру каждую клетку, межмембранные пространства отсутствуют, а соседние клеточные оболочки слиты в одну.
- Если же плотное сцепление происходит на ограниченном участке, то образуется пятно слипания (десмосома).Частными случаями плотного соединения являются зоны замыкания и слипания.

Межклеточные взаимодействия (контакты)

- **Зона замыкания**

  В зоне замыкания две соседние мембраны сливаются своими наружными слоями, эта зона непроницаема для макромолекул и ионов.

- **Зона слипания (промежуточный контакт)**

  В зоне слипания мембраны разделены щелью в 10-20 нм, заполненной плотным веществом (белковой природы).

- **Десмосома (пятно сцепления, липкое соединение)**

Десмосомой называется образованное клетками соединение, прочно склеивающее клетки. Если они образуются между клетками и внеклеточным матриксом, то они называются полудесмосомами.

Десмосома представляет собой небольшую площадку, иногда слоистого вида, диаметром до 0,5 мкм. Их функциональная роль заключается в механической связи между клетками. Существуют *3 типа десмосом – точечные, опоясывающие и полудесмосомы*.

Количество десмосом на одной клетке может достигать 2000. Такие контакты встречаются между клетками, которые могут подвергаться трению и другим механическим воздействиям (эпителиальные клетки, клетки сердечной мышцы). Со стороны цитоплазмы к десмосомам прикрепляются промежуточные филаменты, которые формируют остов цитоплазмы, обладающий большой прочностью на разрыв. Таким образом, через десмосомы промежуточные филаменты соседних клеток объединяются в непрерывную сеть по всей ткани. Тип промежуточных филаментов зависит от типа клеток: в большинстве эпителиальных клеток они кератиновые.

Межклеточные взаимодействия (контакты)

- **Нексус (щелевой контакт)**

  Нексус представляет собой ограниченный участок контакта двух клеточных мембран диаметром 0,5 – 3 мкм с расстоянием между мембранами 2-3 нм. Обе эти мембраны пронизаны белковыми молекулами коннексонами, содержащими *гидрофильные каналы*. Через эти каналы осуществляется обмен ионами и молекулами соседних клеток. Поэтому нексусы называют также проводящими соединениями. Их функциональная роль заключается в переносе ионов и мелких молекул от клетки к клетке, минуя межклеточное пространство. Этот тип соединения встречается во всех группах тканей.

- Эпителиальные клетки млекопитающих благодаря контактам могут обмениваться информацией, которую несут низкомолекулярные вещества, специально синтезируемые для этой цели. Благодаря контактам клетки получают информацию, например, о необходимости прекратить рост, когда свободное пространство заполнено. Этот феномен называется *контактным торможением*. Знаменательно, что большинство опухолевых (злокачественных) клеток теряют эту способность и не прекращают роста при исчерпании свободного пространства.

Регенерация эпителиев

- Эпителии относятся к тканям с **высоким уровнем обновления**. На смену гибнущим клеткам образуются новые. Эпителиям присуща высокая способность как **к физиологической регенерации (**т.е. естественного обновления структуры), так и **репаративной регенерации** (восстановление поврежденных или удаленных участков тканей).
  - Восстановление эпителия происходит вследствие митотического деления и дифференцировки с***тволовых клеток;*** в однослойных эпителиях стволовые клетки располагаются в определенных участках или лежат мозаично, в многорядных и многослойных эпителиях к ним относятся базальные клетки.

Регенерация эпителиев

- Обратная сторона активной пролиферации эпителиоцитов - высокая частота злокачественных опухолей эпителиального происхождения (рак); по некоторым оценкам у людей старше 45 лет до 90% опухолей - аденокарциномы. Эпителиальную природу опухоли можно установить путем иммуноцитохимического выявления цитокератинов (маркеры).

Эпидермис – многодифферонная система

- Каждая ткань в организме имеет запас так называемых камбиальных клеток, которые пополняют ее клеточный состав, постоянно тающий от функциональных перегрузок или болезней. Камбиальные клетки — непосредственный участник восстановительных процессов в тканях, например: клетки росткового слоя кожи, пополняющие постоянно расходуемый запас зрелых, уже не делящихся клеток кожного покрова.

Диффероны эпидермиса:

1. **Кожно-эктодермальный дифферон кератоцитов** – самый многочисленный. В него входит 85% всех клеток эпидермиса.
2. **Гематогенный дифферон эпидермальных макрофагов и лимфоцитов.**
3. **Нейрогенный дифферон меланоцитов.**
4. **Нейрогенный дифферон сенсорных клеток Меркеля.**

Общие морфофункциональные характеристики дифферона кератиноцитов - (стволовая кл. - СКЭК).

1. Кератиноциты – это *эпителиоциты, способные* к генетически запрограммированному *ороговению*.

Они синтезируют роговые вещества **кератины** - особые серосодержащие белковые биополимеры большой твердости, прочности и плотности.

Кератиновые белки постепенно и последовательно замещают собой цитоплазму и межклеточные пространства кератиноцитов.

2. Кератиноциты <u>расположены слоями</u> и переходят (выдавливаются) из одного слоя в вышележащий за счет постоянно получаемого избытка клеток, результат митозов молодых кератиноцитов.

Общие морфофункциональные характеристики дифферона кератоцитов - (стволовая кл. - СКЭК).

3.*Кератиноциты* **базального** и **шиповатого** слоев молодые камбиальные – *способны к митозу*. Иногда эти два слоя **объединяются** общим названием - **ростковый слой**.

- В кератиноцитах этих слоев развиты органеллы внутриклеточных синтезов и имеются пигментные включения (захваченный меланин). Эти кератиноциты восполняют клеточный состав эпидермиса в процессе физиологической и репаративной регенерации. В последующих слоях способность к митозу исчезает.

4. В **базальном слое** между базальными малодифференцированными кератоцитами **имеются стволовые клетки** этого дифферона, (СКЭК – стволовая кожно-эктодермальная клетка). В коже плода их до **5%**, у взрослого менее **1%.**

5. В клеточных слоях идут нарастающие от слоя к слою *запрограммированные* необратимые структурные перестройки кератиноцитов, сопряженные с процессами ороговения (**3–4**-недели).

- Кератиноциты утрачивают свойства живых клеток. Увеличение размеров и изменение формы кератиноцитов (от призматической в базальном слое, крыловидной в шиповатом слое, до плоской 14-ти - гранной *в роговом*). **Разрушение ядра и органелл, утрата способности к митозу (начиная с зернистого слоя).**

Общие морфофункциональные характеристики дифферона кератоцитов - (стволовая кл. - СКЭК).

6. Изменение от слоя к слою видов межклеточных контактов:

В **базальном** слое:

- Базальные полюса кератиноцитов крепятся к базальной мембране полудесмосомами.
- Боковые поверхности с соседними кератиноцитами – десмосомами.
- Апикальные полюса с клетками шиповатого слоя – десмосомами.

В **шиповатом** слое:

- —Увеличение количества десмосом

В **последующих** слоях:

- Десмосомы исчезают.
- Соединение клеток осуществляется цементирующими **кератинами** (аморфным матриксом). Эти кератины содержат *липиды* – **поэтому непроницаемы для воды и проницаемы для жиров (мази, кремы).** Перемещение кератиноцитов из слоя в слой возможно только после разрушения межклеточных контактов.

- Полудесмосомы и десмосомы разрушаются эпидермальными макрофагами
- После перемещения десмосомы могут восстанавливаться
- Аморфный цементирующий матрикс разрушается *лизосомальными ферментами кератиноцитов*

Общие морфофункциональные характеристики дифферона кератоцитов - (стволовая кл. - СКЭК)

7. Итогом ороговения является образование постклеточных форм кератиноцитов – **роговых чешуек (корнеоцитов)**, которые составляют роговой слой и слущиваются в пространство после разрушения цементирующего вещества.

8. Слущенные корнеоциты постоянно заменяются новыми.

Полное обновление (естественное) эпидермиса происходит за **3-4 недели.** Мытье (особенное в парной бане) ускоряет этот процесс.

Функции кератиноцитов

1. Защитная
2. Барьерная (избирательная проницаемость: жиры, вода)
3. Макрофагическая (захват меланина)
4. Регенераторная
5. Микроокружение для лимфоцитов (в эмбриогенезе – кожа кроветворный орган)

- **Эпидермальные (внутриэпидермальные) макрофаги**

1.Крупные отростчатые клетки с большим количеством *лизосом*

2. Ряд дифференцирования: СКК ➖► моноцит ➖► макрофаг.

3. Расположены между кератиноцитами в *базальном и шиповатом* слоях, не образуя постоянных контактов.

4.Подвижны. Мигрируют из дермы кожи. Могут возвращаться и мигрировать в лимфатические узлы.

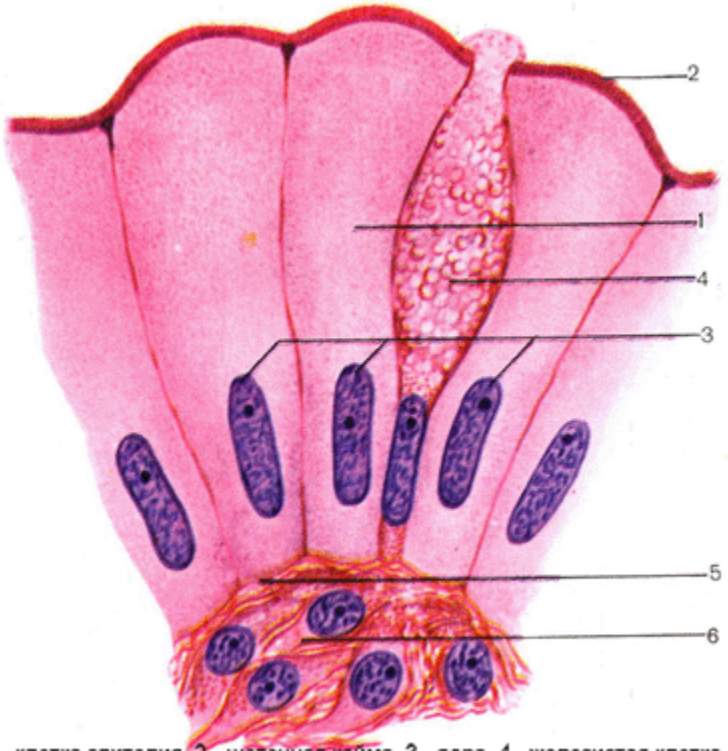
- 5. Могут утрачивать свою подвижность (перегрузка меланином, токсические вещества. в т.ч. татуировочные краски) ➖► прикрепление к базальной мембране ➖► пигментные пятна, татуировочный рисунок.

Функции

- Расщепление межклеточных контактов кератиноцитов
- Регуляция их пролиферативной активности (фактор роста эпителия)
- Регуляция процессов ороговения
- Захват, разрушение антигенов и представление их лимфоцитам для включения иммунологических реакций

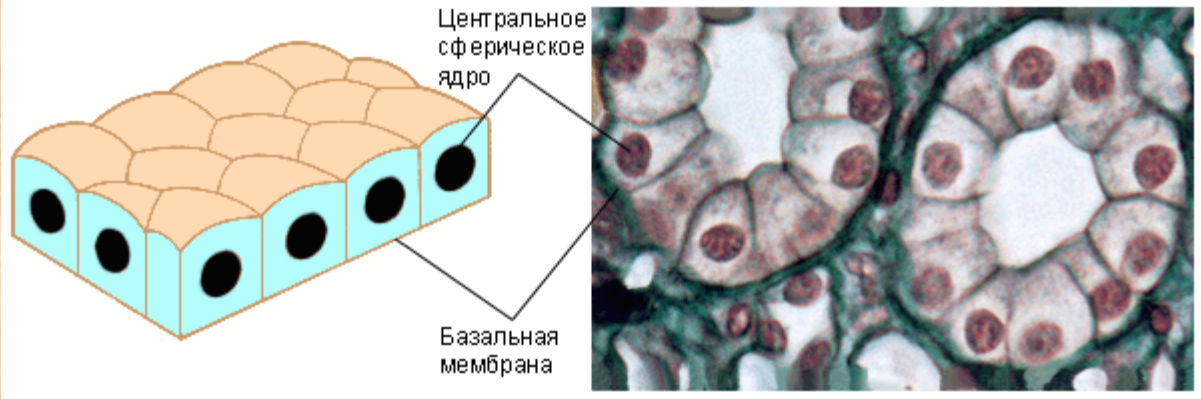
- **Эпидермальные лимфоциты**
- **Общие морфофункциональные характеристики**
- **Лимфоциты**
- **Кератиноциты**
- 1. Представлены преимущественно Т-лимфоцитами. **Рис. 2.** 2. Расположены между кератиноцитами росткового слоя
- 3. Не образуют постоянных контактов
- 4. Мигрируют из дермы кожи ▬► возвращаются и мигрируют в лим.узлы.
- Функции:
- 1. Осуществляют иммунологический контроль за структурными преобразованиями кератиноцитов.
- 2. Обеспечивают уничтожение мутированных клеток
- 3.Передают информацию совместно с макрофагами на В-систему о бактериологическом состоянии кожи.
-
- **●Нейрогенный дифферон меланоцитов**
- **Общие морфофунциональные характеристики**
- 1. Крупные отростчатые клетки. **Рис. 3**.
- 2. Тела расположены в базальном слое между кератиноцитами (10%)
- 3. Образуют постоянных десмосомные контакты с кератиноцитами
- 4.Развиты органеллы внутриклеточных синтезов
- 5. Имеются гранулы меланина (меланосомы), которые перемещаются в отростки и подвергаются экзоцитозу ▬► фагоцитируются кератиноцитами и макрофагами ▬► один меланоцит обеспечивает пигментными гранулами до **40** кератиноцитов.
- **Функции** – регулируются меланинстимулирующим гормоном гипофиза и мелатонином эпифиза.
- 1. Синтез меланина ▬► участие в пигментном обмене
- 2. Защита от УФО (Загар – увеличение количества гранул меланина, а не самих меланоцитов, т.к. они не делятся).
- 3. Антитоксическая (нейтрализация действия солей тяжелых металлов)
- Злокачественные опухоли – меланомы (**90%** летальности) метастазированиемеланоцитов в родственные ткани органов нервной системы.

- **Нейрогенный дифферон сенсорных клеток Меркеля Рис. 4.**
- **Общие морфофунциональные характеристики.**
- 1. Крупные клетки с короткими отростками.
- 2. Развиты большинство органелл общего значения
- 3. Имеют гранулы с БАВ (медиаторы, местные гормоны)
- 4. Расположены преимущественно в базальном слое (**20 на 1мм^2**).
- 5. Образуют постоянные контакты с корнеоцитами по типу десмосом.
- 6. Контактируют с дендритами чувствительных нейронов.
- **Функции:**
- 1. Рецепторная (тонкое осязание, холодовая рецепция?)
- 2. Регуляция активности внутриэпидермальных макрофагов
- 3. Регуляция тонуса сосудов МЦР кожи



1 - клетка эпителия, 2 - щеточная кайма, 3 - ядра, 4 - железистая клетка, 5 - базальная мембрана, 6 - соединительная ткань

- В зависимости от формы клетки и количества клеточных слоев эпителий делится на несколько типов. Наименее специализированным из всех является ***кубический эпителий***. Его клетки, как следует из названия, имеют в поперечном разрезе кубическую форму. Этот тип эпителия выстилает протоки многих желёз, а также выполняет секреторные функции внутри них.



- Многослойный плоский неороговевающий эпителий локализован в роговице глаза, полости рта, пищеводе, влагалище, анальной части прямой кишки. **В нем определяют три вида клеточных слоев:**
  1) базальный - клетки цилиндрической формы, лежат одним слоем на базальной мембране, делятся митозом, среди них стволовые, поэтому этот слой является камбиальных;
  2) остистый - клетки полигональной формы с отростками, которые вклиниваются между апикальными концами клеток базального слоя, располагаются несколькими слоями, имеют цитоплазматические отростки в виде шипов (остистые отростки);
  3) слой плоских клеток - поверхностные слои клеток, отмирают и отшелушиваются.