

USAYD(K-K)

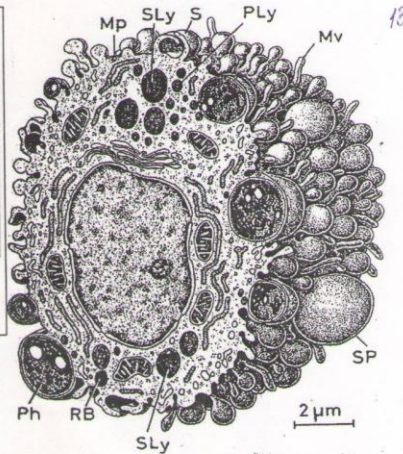
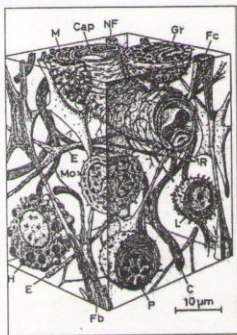
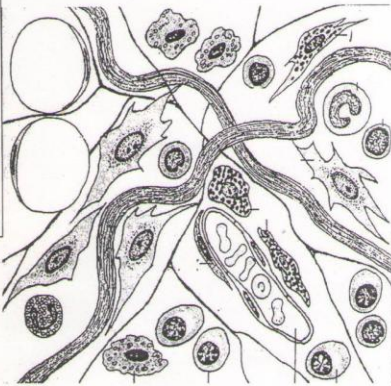
# Электроннограммы препаратов

---

ГИСТОЛОГИЯ

USAYD

01.12.2015



## МАКРОФАГ

Форма клетки - отростчатая, видны многочисленные ложноножки. В макрофаге они необходимы для фагоцитоза и пиноцитоза, для передвижения клетки. Движение микроворсинок и образование ложноножек осуществляются за счет сокращения актиновых микрофиламентов. Форма клетки непостоянна.

**Лизосомы** - преобладающие органеллы макрофага. Причем более мелкие лизосомы - первичные; более крупные и светлые - вторичные (фаголизосомы). Фагосомы (пищеварительные вакуоли) - это только что "проглоченные" макрофагом электронноплотные частицы, которые еще не слились с первичной лизосомой. Пиноцитозные пузырьки - расположены под цитолеммой. Видны также немногочисленные митохондрии. КГ - развит хорошо, необходим для образования первичных лизосом.

**Источник развития макрофагов:** развиваются из моноцитов (которые в свою очередь развиваются из стволовой клетки кроветворения). **Функции:**

- фагоцитоз специфический и неспецифический. Фагоцитируют различные плотные частицы (микроорганизмы, частицы пыли, клеточный детрит).

- в качестве фагоцита участвуют в воспалении (макрофагическая фаза воспаления).

участие в иммунных реакциях: (1) поглощают и "переваривают" (перерабатывают) антигены, переводя их в форму, в которой антиген может быть воспринят лимфоцитом. (2) обеспечивают условия для кооперативных взаимодействий лимфоцитов различных типов (т.е. В- и Т-лимфоцитов), (3) накапливают и долго сохраняют антигены, с которыми встречался организм (особенно типично для макрофагов кроветворных органов).

- выделяют многочисленные биологически активные вещества.

Таким образом, макрофаги - это клетки-защитники и клетки-уборщики.

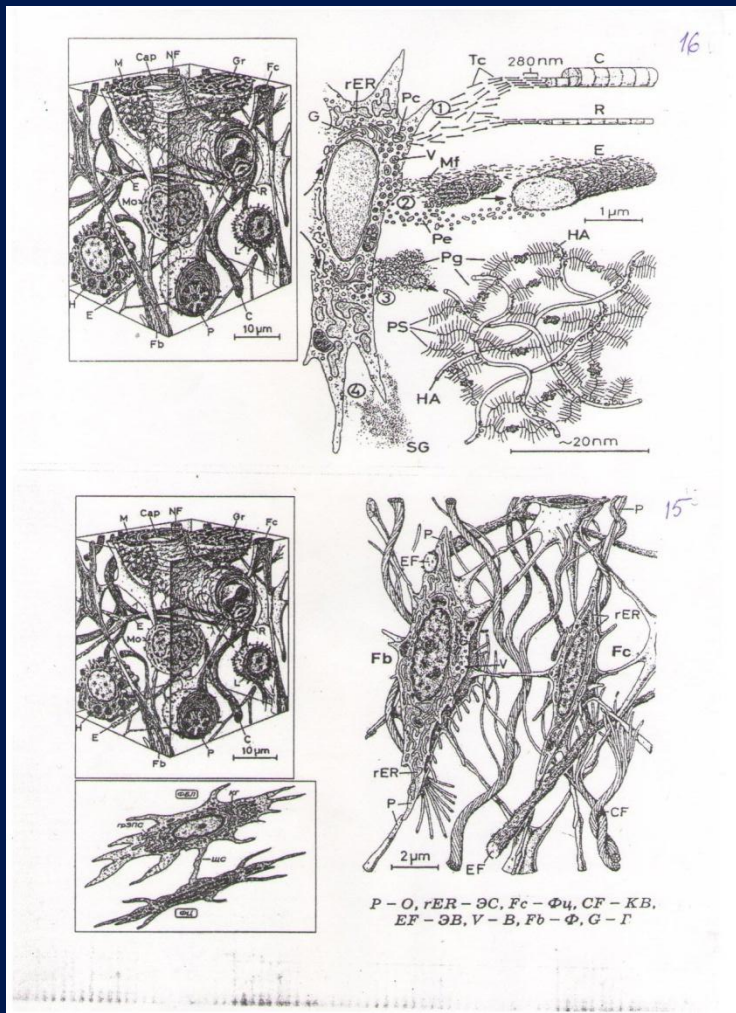
**Рыхлая волокнистая соединительная ткань** Рыхлая неоформленная волокнистая соединительная ткань (рвст) - окружает и сопровождает кровеносные и лимфатические сосуды, располагается под базальной мембраной любого эпителия, образует прослойки и перегородки внутри всех паренхиматозных органов, образует слои в составе оболочек полых органов.

В эмбриональном периоде рвст образуется из мезенхимы. При этом мезенхимные клетки дифференцируются в направлении фибробластического дифферона (стволовые клетки, фибробласты, фиброциты, фиброкласты, миофибробласты) и эти клетки начинают вырабатывать волокнистые

компоненты (коллагеновые, эластические и ретикулярные волокна) и другие органические компоненты (гликозаминогликаны, протеогликаны и т.д.) межклеточного вещества. Из мезенхимных клеток образуются также другие клеточные элементы рвст (макрофаги, тучные клетки, адвентициальные клетки, лимфоциты и т.д.). Рвст состоит из клеток и межклеточного вещества, причем соотношение этих двух компонентов представлены приблизительно одинаково. Межклеточное вещество состоит из основного вещества (гомогенная аморфная масса - кол-лоидная система - гель) и волокон (коллагеновые, эластические, ретикулярные), расположенных беспорядочно и на значительном расстоянии друг от друга, т.е. рыхло, что и отражено в названии ткани. Для клеток рвст характерно большое разнообразие - клетки фибробластического дифферона (стволовая и полустоловая клетка, малоспециализированный фибробласт, дифференцированный фибробласт, фиброцит, миофибробласт, фиброкласт), макрофаг, тучная клетка, плазмоцит, адвентициальная клетка, пероцит, липоцит, меланоцит, все лейкоциты, ретикулярная клетка. Функции: 1. Трофическая функция: обмен веществ между кровью

плазмоцитов и лейкоцитов. Антигены прорвавшие через I - эпителиальный барьер организма, встречаются со II барьером - клетками неспецифической (макрофаги, нейтрофильные гранулоциты) и иммунологической защиты (лимфоциты, макрофаги, эозинофилы).

3. Опорно-механическая функция. 4. Пластическая функция - участвует в регенерации органов после повреждений.



## ФИБРОБЛАСТ И ФИБРОЦИТ

Фибробласты- наиболее распространенные и функционально ведущие клетки рвст, относящиеся к клеточной линии механоцитов.

Функции: 1) продукция всех компонентов межклеточного вещества( волокон и основного аморфного вещества), 2) поддержание структурной организации и химического гомеостаза межклеточного вещества ( за счет сбалансированных процессов выработки и разрушения), 3) регуляция деятельности других клеток соединительной ткани Развитием источником развития фибробластов в эмбриогенезе является мезенхима( скк линии механоцитов - полустволовая клетка предшественник -юный фибробласт- зрелый фибробласт- фиброцит).

Фиброцит – конечная форма развития фибробласта, узкая, веретенообразная, неспособна к пролиферации клетка с длинными тонкими отростками, ядро сравнительно плотное.

Функция этих клеток состоит в регуляции метаболизма и поддержания стабильности межклеточного вещества: синтез его компонентов осуществляется очень слабо.

Располагаются между пучками кол. волокон. Помимо этого данные клетки принимают непосредственное участие при заживлении ран.

### Образование межклеточного вещества соединительной ткани

Межклеточное вещ-во состоит из волокон и основного аморфного вещества. Оно является продуктом деятельности клеток ткани, прежде всего фибробластов. Ф-и межкл. вещ-ва: обеспечение архитектоники, физико- химических и механических свойств ткани, 2) создание микроокружения для клеток, 3) объединение в одну систему всех клеток ткани воздействие на многочисленные функции клеток. Волокна. Клетки вырабатывающие коллагены: фиброюласты(основные), остеобласты, хондробласты, одонтобласты, цементобласты, миоциты, клетки нейроглии. Синтезируется коллаген в 2 этапа- внутриклеточный и внеклеточный.

Клетки вырабатывающие ретикулярные волокна, помимо фибробластов, включают ретикулярные и жировые клетки, гладкие миоциты, кардиомиоциты, нейролемоциты, волокна скелетной мышечной тканью.

Клетки, вырабатывающие эластические волокна, помимо фибробластов, включают:

гладкие миоциты, хондробласты, хондроциты.

Основное аморфное вещество вырабатывают фибробласты, оно заполняет промежутки между волокнами и окружает клетки.

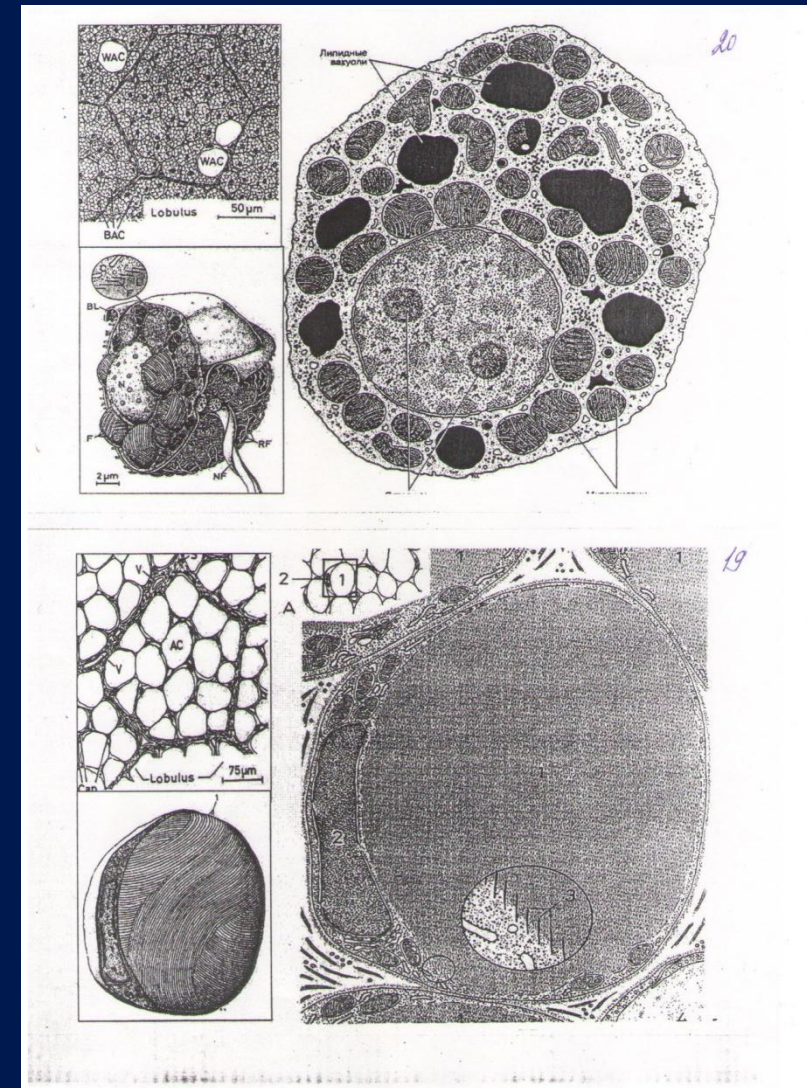
### КЛЕТКА БЕЛОЙ ЖИРОВОЙ ТКАНИ

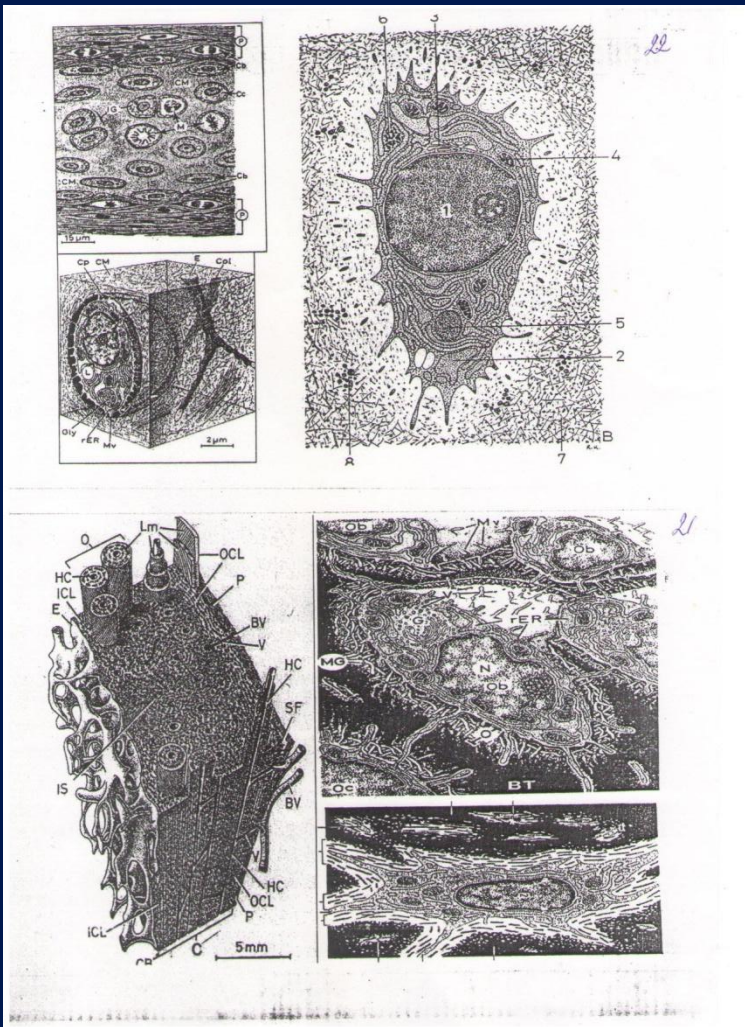
Ф-и жировой ткани: 1) энергитическая, 2) опорная, защитная, пластическая, 3) теплоизолирующая, 4) теплопродуцирующая, 5) регуляторная, 6) депонирующая, 7) эндокринная.

Белая жировая ткань преобладает у человека. В эмбриогенезе образуется из мезенхимы, из малодифференцированных фибробластов образуются преадипоциты, затем уже адипоциты. Белая жировая ткань состоит из долек, разделенных прослойками рвст, несущими кровеносные сосуды и нервы. Химически белая жировая ткань представлена липидами 60-80%, 5-30% - вода, 2-3% - белки. Адипоциты - крупные клетки сферической формы, в дольках плотно прилегают друг к другу, могут иметь форму многогранников. Ядро уплощено и смещено к краю клетки. Цитоплазма содержит одну крупную жировую каплю, остальное - ободок вокруг этой клетки. Цитоплазма характеризуется развитой аЭПС, пиноцитозными пузырьками, КГ, митохондрии, промежуточные филаменты. Плазмолемма содержит многочисленные инвагинации, отражающие процессы образования эндоцитозных пузырьков.

### Клетка бурой жировой ткани

Бурая жировая ткань содержится у человека в небольшом количестве и, в отличие от белой жировой ткани, в строго определенных местах (между лопаток, в подмышечных впадинах, на задней поверхности шеи и между её сосудами, в воротах почек). Шна сравнительно хорошо представлена у плодов человека и новорожденных. У взрослых почти не обнаруживается, однако полностью не исчезает. Гистогинез аналогичен белой жировой ткани (фибробласт-преадипоцит-адипоцит). Образована дольками, состоящими из адипоцитов, среди которых могут находиться клетки белой жировой ткани. Кровоснабжение долек обильное, прослойки ст очень тонкие. Адипоциты имеют мелкие размеры и полигональную форму. Округлое ядро располагается в центре, цитоплазма содержит множество жировых капель. В цитоплазме располагается мелкий КГ, слабо развитая ЭПС, отдельные рибосомы и включения гликогена. Значительную часть объема цитоплазмы занимают многочисленные митохондрии с высоким содержанием параллельно расположенных ламеллярных крист.





## ОСТЕОЦИТ И ОСТЕОБЛАСТ

Остеобласт - одна из клеток костной ткани. Обычно она присутствует в костной ткани в двух случаях (1) в момент роста ткани у плодов и детей до полового созревания и (2) при регенерации костной ткани после перелома. Реже остеобласт можно обнаружить в кости взрослого при существенной смене нагрузки на кость, когда возникает необходимость перестройки. Остеобласт очень активно синтезирует элементы межклеточного вещества.

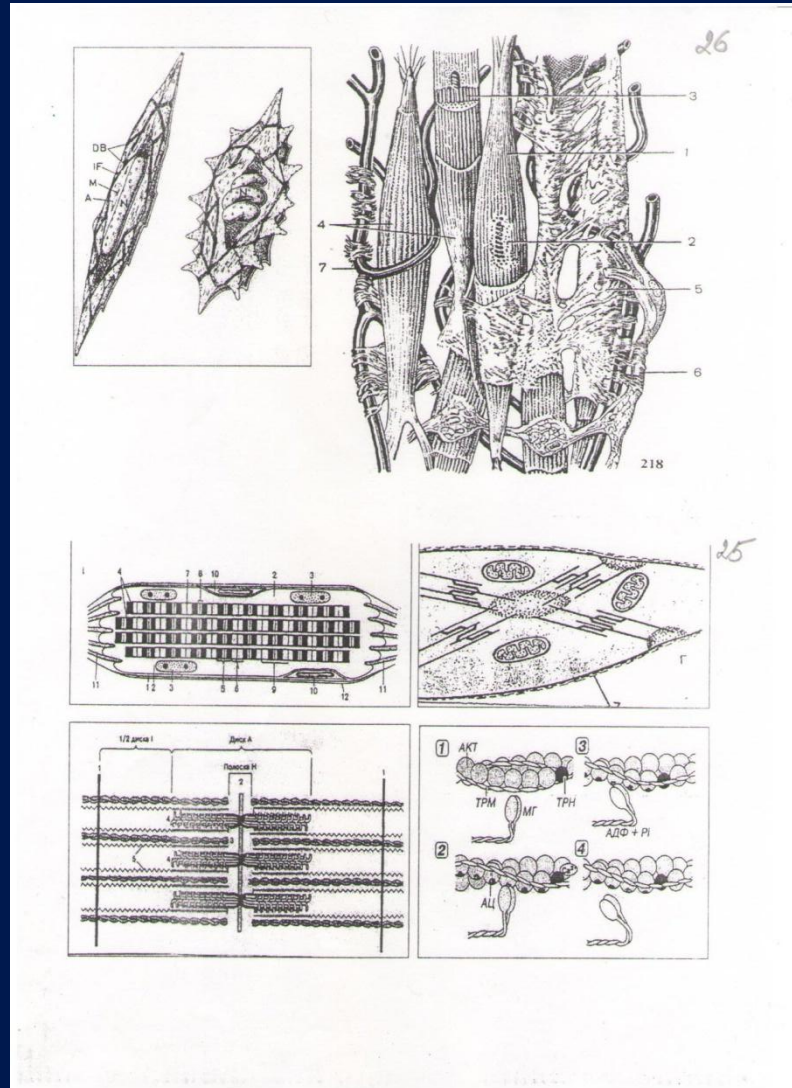
- количество гЭПС очень велико, она представлена плотно упакованными параллельно расположенными уплощенными цистернами. Она участвует в синтезе белковых фибрилл межклеточного вещества кости (коллагена). аЭПС - в остеобласте синтезируются углеводы межклеточного вещества (например, гликозаминогликаны). Остеобласт располагается на периферии образованного им межклеточного вещества. Источник развития костной ткани:

1. Развивается из мезенхимы (точнее из клеток склеротома, мигрировавших в мезенхиму) - *прямой остеогенез*.
2. Развивается не месте хряща - *непрямой остеогенез*

### Хондроцит

Высокоспециализированные клетки, вырабатывающие межклеточное вещество (матрикс) хрящевой ткани. Они имеют овальную или сферическую форму и располагаются в лакунах поодиночке или в виде изогенных групп. Прижизненно хондроциты целиком заполняют лакуну. Ядро хондроцитов - круглое или овальное, светлое, с одним или несколькими ядрышками. Цитоплазма содержит многочисленные гРЭПС, крупный КГ, гранулы гликогена и липидные капли. Хондроцит является конечной стадией хондробласта. Относительно хондробластов хондроциты более зрелые, утратили способность к делению и обладают высокой активностью синтетических процессов.

## СОКРАТИТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ МИОМА И ГЛАДКИХ МИОЦИТОВ



филамента. Присоединяется новая молекула АТФ.

У гладких миоцитов сокращение происходит за счет актина и миозина по модели скользящих нитей. Сокращение происходит более медленно и длится дольше, что обусловлено более низкой скоростью гидролиза АТФ в гладких миоцитах.

Гладкая мышечная ткань

Сократительный аппарат мышечного волокна представлен миофибриллами, которые имеют вид нитей. Структурно-функциональной единицей миофибриллы является саркомер (представляет собой участок миофибриллы, расположенный между двумя телофрагмами - Z-линиями, включающей А-диск и две половины I-дисков). Структура саркомера представлена упорядоченной системой толстых-миозин и тонких-актин, тропин, тропомиозин белковых нитей (миофиламентов). Механизм мышечного сокращения описывается теорией скользящих нитей, согласно которой укорочение каждого саркомера при сокращении происходит благодаря тому, что тонкие нити вдвигаются в промежутки между толстыми без изменения их длины. Механизм сокращения: в покое миозиновые головки, с которыми связаны молекулы АТФ, не способны взаимодействовать с активными центрами на молекуле актина. Мышечное сокращение начинается вследствие повышения концентрации ионов Са. Головки миозина расщепляют АТФ и за счет высвобождающейся энергии меняют конформацию, скользя по актиновым филаментам. Головки слабо связываются со следующей субъединицей актина, фосфат отделяется, и это приводит к прочному связыванию головки миозина с актиновым филаментом.

Головка претерпевает конформационное изменение, производящее подтягивание толстого филамента к Z-дису (или, что эквивалентно, свободных концов тонких филаментов друг к другу).

Отделяется АДФ, за счёт этого головка отделяется от актинового филамента. Присоединяется новая молекула АТФ.

Отделяется АДФ, за счёт этого головка отделяется от актинового филамента. Присоединяется новая молекула АТФ.

Отделяется АДФ, за счёт этого головка отделяется от актинового

*Гладкая мышечная ткань (textus muscularis nonstriatus)* развивается из мезенхимы. Она составляет двигательный аппарат внутренних органов, кровеносных и лимфатических сосудов. Ее сокращения имеют медленный, тонический характер. Структурной единицей гладкой мышечной ткани является клетка удлинённой веретенообразной формы — *гладкий миоцит*. Она покрыта плазмолеммой, к которой снаружи примыкает базальная мембрана и соединительнотканые волокна. Внутри клетки в ее центре, в миоплазме имеется вытянутой формы ядро, вокруг которого расположены митохондрии и другие органеллы.

В миоплазме миоцитов под электронным микроскопом обнаружены сократительные белковые нити — *миофиламенты*. Различают *миофиламенты актиновые, миозиновые и промежуточные*. Актиновые и миозиновые миофиламенты обеспечивают сам акт сокращения, а промежуточные предохраняют гладкие миоциты от избыточного расширения при укорочении. Миофиламенты гладких миоцитов не образуют дисков, поэтому эти клетки не имеют поперечной исчерченности, и получили название гладких, неисчерченных. Гладкие миоциты хорошо регенерируют. Они делятся митозом, могут развиваться из малодифференцированных соединительнотканых клеток, способны к гипертрофии. Между клетками располагается опорная строма гладкой мышечной ткани — коллагеновые и эластические волокна, образующие плотные сети вокруг каждой клетки. Гладкие мышечные клетки синтезируют сами волокна этой стромы.

В соответствии с гистогенетическим принципом в зависимости от источников развития (т.е. эмбриональных зачатков) мышечные ткани подразделяются на 5 типов:

мезенхимные (из десмального зачатка в составе мезенхимы)

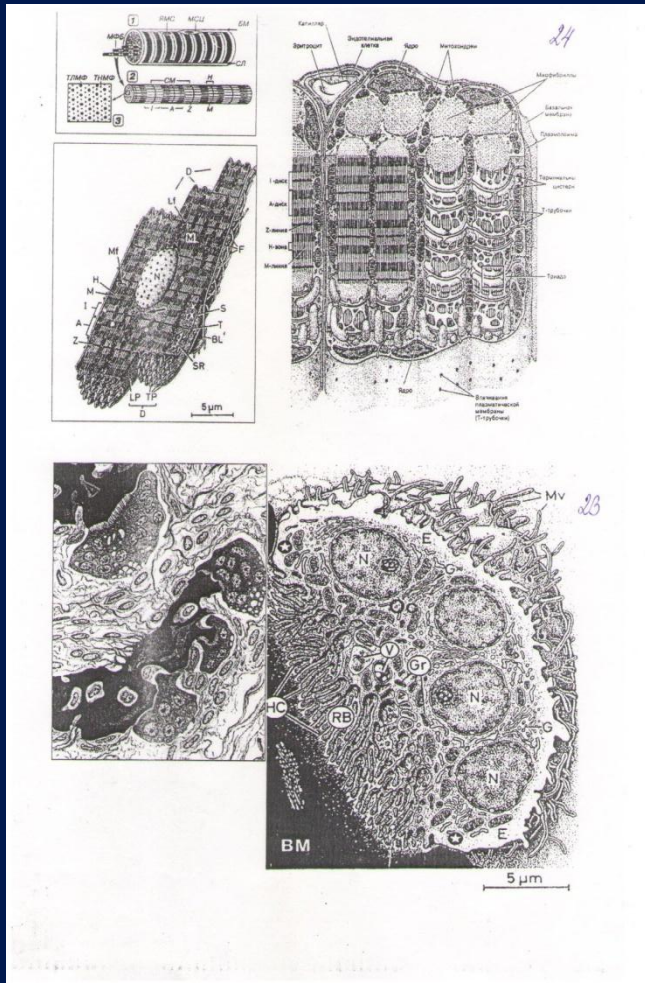
эпидермальные (из кожной эктодермы и из прехордальной пластинки)

нейральные (из нервной трубки)

целомические (из миоэпикардальной пластинки висцерального листка спланхнотома)

соматические (миотомные)

Первые три типа относятся к подгруппе гладких мышечных тканей, четвертый и пятый — к подгруппе поперечнополосатых.



## ОСТЕОКЛАСТ

Многоядерные гигантские клетки (симпластические структуры, образующиеся вследствие слияния моноцитов), обладающие подвижностью и осуществляющие разрушение, или резорбцию костной ткани. Так как резорбция кости сопровождается освобождением связанного с ее матриксом кальция, эти клетки играют важнейшую роль в поддержании кальциевого гомеостаза. Они располагаются в образованных ими углублениях на поверхности костной ткани (резорбционных лакунах), поодиночке или небольшими группами, способны проделывать в костной ткани ходы.

Достигают крупных размеров и содержат до 20-50 ядер. Цитоплазма - ацидофильная, пеннистая, с высоким содержанием лизосом, митохондрий, пузырьков. В активном остеокласте участок его цитоплазмы, прилежащий к кости и не содержащий ядер и большинства органелл, образует многочисленные складки клеточной мембраны (гофрированный край). По обеим сторонам гофрированного края имеются гладкие краевые светлые зоны - участки плотного прикрепления его цитоплазмы к кости.

## Поперечнополосатая мышечная ткань

Источником развития элементов скелетной (соматической) поперечнополосатой мышечной ткани являются клетки миотомов — миобласты. Основной структурной единицей скелетной мышечной ткани является мышечное волокно, состоящее из миосимпласта и миосателлитов, покрытых общей базальной мембраной.

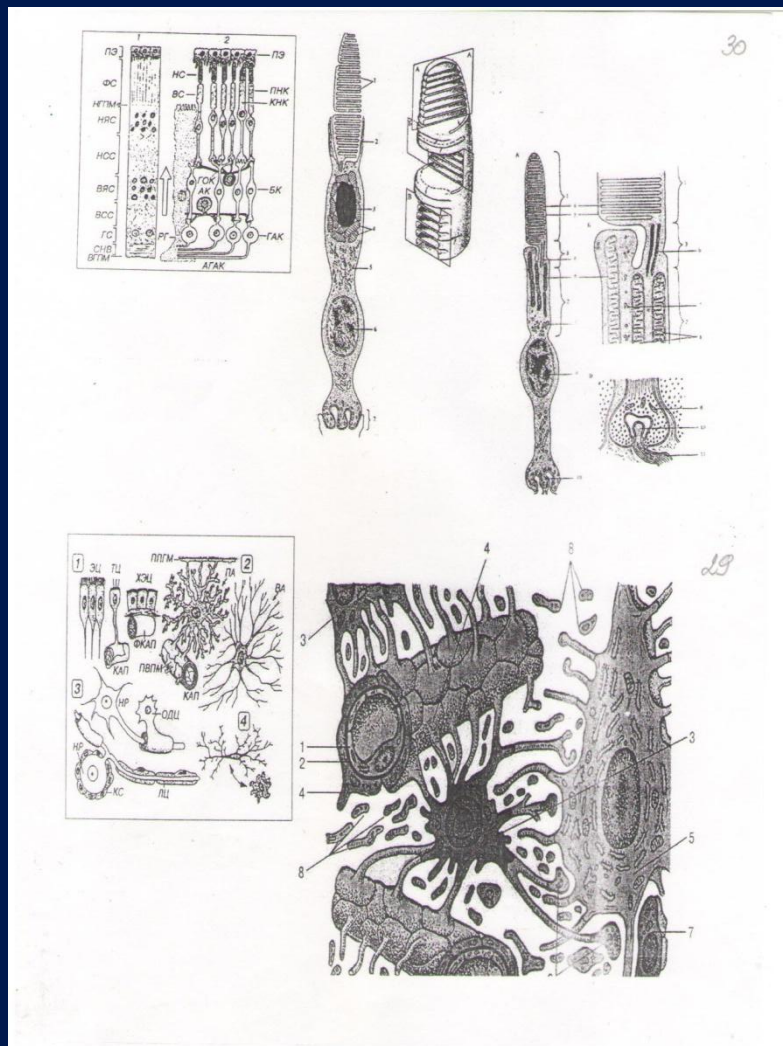
Длина всего волокна может измеряться сантиметрами при толщине всего 50—100 мкм. Комплекс, состоящий из плазмолеммы миосимпласта и базальной мембраны, называют сарколеммой.

Миосимпласт имеет множество продолговатых ядер, расположенных непосредственно под сарколеммой. Их количество в одном симпласте может достигать нескольких десятков тысяч. У полюсов ядер располагаются органеллы общего значения — аппарат Гольджи и небольшие фрагменты гранулярной эндоплазматической сети. Миофибриллы заполняют

основную часть миосимпласта и расположены продольно.

Саркомер — это структурная единица миофибриллы. Каждая миофибрилла имеет поперечные темные и светлые диски, имеющие неодинаковое лучепреломление (анизотропные А-диски и изотропные I-диски). Миосателлиты - это малодифференцированные клетки, являющиеся источником регенерации мышечной ткани. Они прилегают к поверхности миосимпласта, так что их плазмолеммы соприкасаются. Миосателлиты одноядерны, их ядра овальной формы и мельче, чем в симпластах. Они обладают всеми органеллами общего значения (в том числе и клеточным центром).





## НЕЙРОГЛИЯ И ГЕМАТОЭНЦЕФАЛИЧЕСКИЙ БАРЬЕР

В эмбриогенезе глиоциты (кроме микроглиальных клеток) дифференцируются из глиобластов, которые имеют два источника — медуллобласты нервной трубки и ганглиобласты ганглиозной пластинки.

Оба эти источника на ранних этапах образовались из эктодермы.

Классификация: 1) Микроглиальные клетки имеют мезодермальное происхождение. Они представляют собой мелкие отростчатые клетки, разбросанные по белому и серому веществу мозга и способные к фагоцитозу.

2) Эпендимальные клетки (некоторые ученые выделяют их из глии вообще, некоторые — включают в макроглию) выстилают желудочки головного мозга и центральный канал спинного мозга. Имеют на поверхности реснички, с помощью которых обеспечивают ток жидкости.

3) Макроглия — производная глиобластов, выполняет опорную, разграничительную, трофическую и секреторную функции.

Олигодендроциты — локализируются в ЦНС, обеспечивают миелинизацию аксонов.

Шванновские клетки — распространены по периферической нервной системе, обеспечивают миелинизацию аксонов, секретируют нейротрофические факторы.

Клетки-сателлиты, или радиальная глия, — поддерживают жизнеобеспечение нейронов периферической нервной системы, являются субстратом для прорастания нервных волокон.

Астроциты, представляющие собой астроглию, исполняют все функции глии: физическая поддержка, восстановление, удаление излишка нейротрансмиттеров, поддержание гемато-энцефалического барьера. Глия Бергмана, специализированные астроциты мозжечка, по форме повторяющие радиальную глию.

ГЭБ) — физиологический барьер между кровеносной системой и центральной нервной системой. Функция ГЭБ — поддержание гомеостаза мозга. Он защищает нервную ткань от

циркулирующих в крови микроорганизмов, токсинов, клеточных и гуморальных факторов иммунной системы, которые воспринимают ткань мозга как чужеродную.

Основным элементом структуры ГЭБ являются эндотелиальные клетки. Особенностью церебральных сосудов является наличие плотных контактов между эндотелиальными клетками. В структуру ГЭБ также входят перициты и астроциты. Межклеточные промежутки между эндотелиальными клетками, перицитами и астроцитами нейроглии ГЭБ меньше, чем промежутки между клетками в других тканях организма.

Фотосенсорные клетки

Палочки и колбочки очень сходны по своему строению: в тех и других - светочувствительные пигменты находятся на наружной поверхности внутриклеточных мембран наружного сегмента; и те и другие состоят из четырех участков.

Наружный сегмент. Весь наружный сегмент заполнен мембранными дисками, образованными плазматической мембраной и отделившимися от нее. В палочках число этих дисков составляет 600-1000, они представляют собой уплощенные мембранные мешочки и уложены наподобие стопки монет. В колбочках мембранных дисков меньше, и они представляют собой складки плазматической мембраны.

Перетяжка. Здесь наружный сегмент почти полностью отделен от внутреннего впячиванием наружной мембраны. Связь между двумя сегментами осуществляется через цитоплазму и пару ресничек, переходящих из одного сегмента в другой.

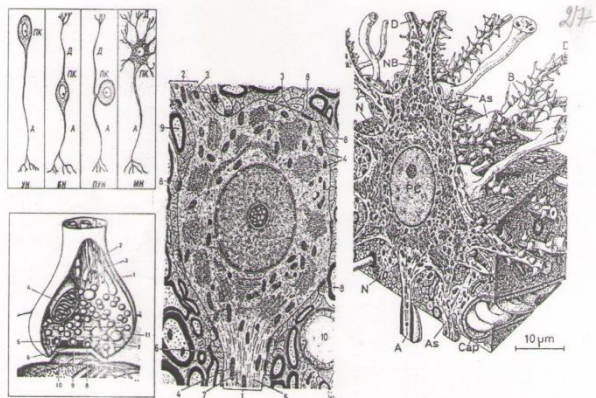
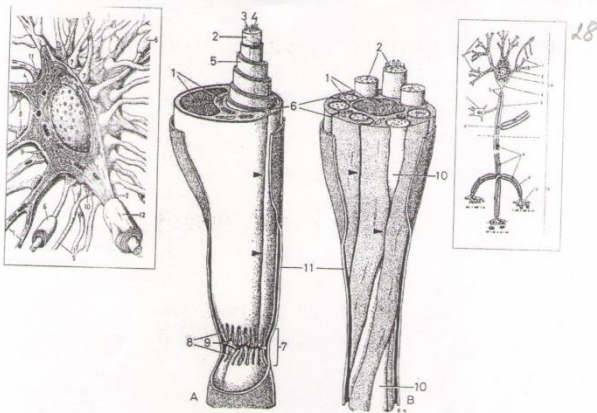
Внутренний сегмент.

Это область активного метаболизма; она заполнена митохондриями. В этом же участке расположено ядро.

Синаптическая область.

В этом участке клетка образует синапсы с биполярными клетками.

Образуются из нервной трубки и представляют собой видоизмененные нейроны.



## ТИПЫ И СТРУКТУРА НЕЙРОНОВ

Нейрон — это структурно-функциональная единица нервной системы. Эта клетка имеет сложное строение, высокоспециализирована и по структуре содержит ядро, тело клетки и отростки. Тело нервной клетки состоит из протоплазмы (цитоплазмы и ядра), снаружи ограничена мембраной из двойного слоя липидов (билипидный слой). Аксон — обычно длинный отросток нейрона, приспособленный для проведения возбуждения и информации от тела нейрона или от нейрона к исполнительному органу. Дендриты — как правило, короткие и сильно разветвлённые отростки нейрона, служащие главным местом образования влияющих на нейрон возбуждающих и тормозных синапсов (разные нейроны имеют различное соотношение длины аксона и дендритов), и которые передают возбуждение к телу нейрона. Нейрон может иметь несколько дендритов и обычно только один аксон. Дендриты не имеют миелиновой оболочки, аксоны же могут её иметь. Местом генерации возбуждения у большинства нейронов является аксонный холмик — образование в месте отхождения аксона от тела. У всех нейронов эта зона называется триггерной. Синапс — место контакта между двумя нейронами или между нейроном и получающей сигнал эффektorной клеткой.

Структурная классификация: Безаксонные нейроны — небольшие клетки, сгруппированы вблизи спинного мозга в межпозвоночных ганглиях. Все отростки у клетки очень похожи. Униполярные нейроны — нейроны с одним отростком, присутствуют, например в сенсорном ядре тройничного нерва в среднем мозге. Биполярные нейроны — нейроны, имеющие один аксон и один дендрит, расположенные в специализированных сенсорных органах — сетчатке глаза, обонятельном эпителии и луковице, слуховом и вестибулярном ганглиях. Мультиполярные нейроны — нейроны с одним аксоном и несколькими дендритами. Данный вид нервных клеток преобладает в центральной нервной

системе. Псевдоуниполярные нейроны — От тела отходит один отросток, который сразу же Т-образно делится. Весь этот единый тракт покрыт миелиновой оболочкой и структурно представляет собой аксон, хотя по одной из ветвей возбуждение идёт не от, а к телу нейрона.

### Типы нервных волокон

Безмиелиновое (безмякотное) нервное волокно - является филогенетически более древним, чем миелиновое. Она проводит импульс примерно в 10 раз медленнее. Т.к. в безмиелиновом волокне нервный импульс передается путем последовательного возбуждения всей цитолеммы отростка нервной клетки, а в миелиновом - сальтаторно (скачкообразно). Поэтому у человека такие волокна встречаются только в ВНС (постганглионарные волокна).

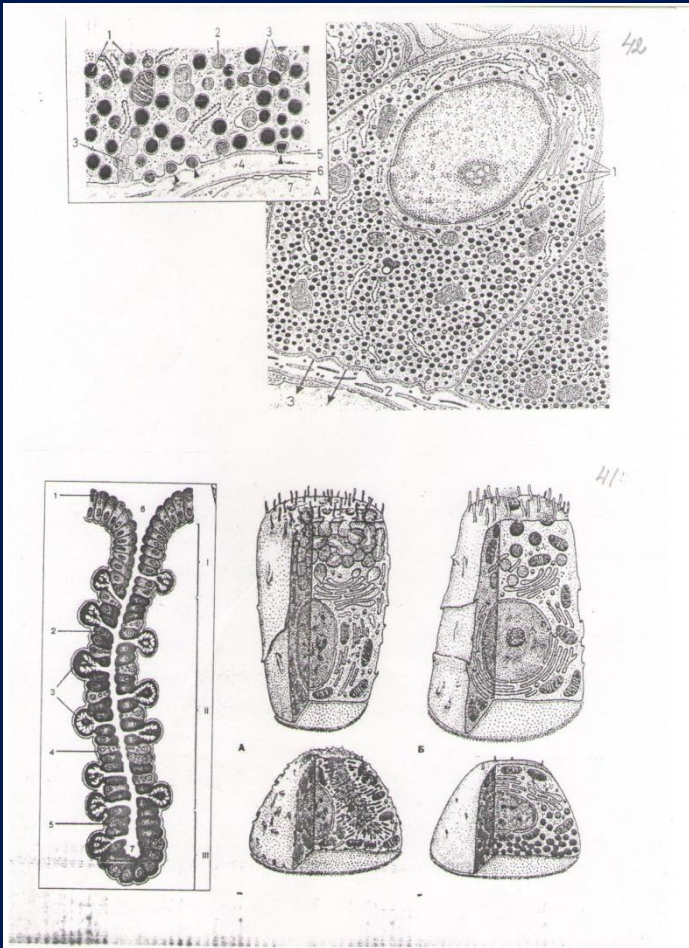
Любое нервное волокно построено по формуле: осевой цилиндр (отросток нейрона) + глиальная клетка (называется олигодендроглиоцит или шванновская клетка). Осевой цилиндр обеспечивает проведение импульса, а глиоцит - изолирует нервное волокно, защищает его от вредных воздействий, обеспечивает его трофику и способствует его регенерации.

Миелиновое волокно, также как и безмиелиновое, состоит из осевого цилиндра и шванновской клетки, но в отличие от миелинового волокна одна шванновская клетка окружает одно нервное волокно.

Миелиновое волокно образуется так: сначала аксон вдавливаются в шванновскую клетку (как в безмиелиновом волокне) и также "повисает" на

мезаксоне из дубликатуры цитолеммы шванновской клетки., затем шванновская клетка многократно "оборачивается" вокруг аксона и при этом мезаксон наматывается на аксон. Это "намотка" и есть миелин. Поскольку он образован цитолеммой шванновской клетки (состоит, в основном, из липидов), то он не проводит электрический импульс (изолятор) и возбуждение аксона под миелиновой оболочкой невозможно. Следовательно, импульс передается только в перехватах Ранвье, где миелина нет. Миелиновое волокно состоит из:

- a) нервного волокна, являющегося отростком нейрона (например, аксоном), которое расположено в центре волокна.
- b) шванновской клетки (леммоцита)



## КЛЕТКИ ЖЕЛЕЗ ЖЕЛУДКА

Главные клетки – наиболее многочисленны в нижней части и дне железы, имеют пирамидную или цилиндрическую форму и крупное базально расположенное ядро. В цитоплазме многочисленные цистеры в грЭПС и хорошо развитый комплекс Гольджи, в котором образуются крупные секреторные гранулы (содержат пепсиноген и другие проферменты) выделяющиеся в просвет железы. Parietalные (обкладочные) клетки преобладают в верхней части железы, крупнее главных, имеют пирамидную форму с вершиной обращенную в просвет железы. Имеется ядро в центре, большое количество митохондрий и особые внутриклеточные секреторные каналцы в которые обращены множественные микроворсинки. По периферии каналцев располагается тубуло-везикулярный комплекс. Parietalные клетки секретируют ионы водорода и хлора. Через базальную плазмолемму париетальная клетка выделяет ионы гидрокарбоната, которые капиллярами собственной пластинки приносятся к базальной поверхности покровных клеток, транспортирующих их в слизь, где они нейтрализуют соляную кислоту. Секреция париетальных клеток стимулируется гистамином, гастрином и АХ. Parietalные клетки синтезируют и выделяют антианемический фактор, образующий в желудке комплекс с витамином В12, который далее всасывается в двенадцатиперстной кишке и необходим для нормального кроветворения. Слизистые шейные клетки – располагаются в шейке, небольшие со слабобазофильной зернистой цитоплазмой, умеренно развитая грЭПС, от комплекса Гольджи отделяются крупные слизистые гранулы. Эти клетки часто делятся и рассматриваются как камбиальные элементы эпителия желез и покровного эпителия желудка, слизь выделяемая этими клетками выполняет защитную функцию. Эндокринные клетки – располагаются в дне желез, апикальный полюс содержит ядро, в базальном – плотные секреторные гранулы, выделяющиеся в кровь, они содержат пептидные гормоны и амины, относятся к ДЭС.

Эндокринная клетка:

Термин «эндокринная клетка» применяют по отношению к клеткам, синтезирующим и секретирующим во внутреннюю среду организма тот или иной гормон. На практике термин эндокринная клетка применяют по отношению к секреторным клеткам желез с внутренней секрецией, одиночные эндокринные клетки и их небольшим скоплениям (например, нейроэндокринные клетки в системе органов дыхания), часто объединяемым в диффузные эндокринные системы (например, энтеральная эндокринная система — совокупность всех клеток ЖКТ, продуцирующих биологически активные вещества регуляторного характера). Эндокринные клетки, как правило, находятся в тесном контакте с кровеносными капиллярами. Эти капилляры в эндокринных железах имеют стандартное строение: фенестрированного типа эндотелий и широкий просвет. Эндокринные клетки имеют строение, определяемое химической природой синтезируемого гормона. Для синтезирующих пептиды и белки эндокринных клеток характерно наличие гранулярной эндоплазматической сети (здесь происходит сборка пептидной цепи), комплекса Гольджи (присоединение углеводных остатков, формирование секреторных гранул), секреторных гранул.

Эти клетки низкие призматические, нескольких типов (клетки желудка, воздухоносных путей, тощей и двенадцатиперстной, толстой и 12-и перстной кишок, поджелудочной железы...), их базальный полюс содержит секреторные гранулы с плотным центром. Относятся к ДЭС и вырабатывают ряд пептидных гормонов и биаминов.

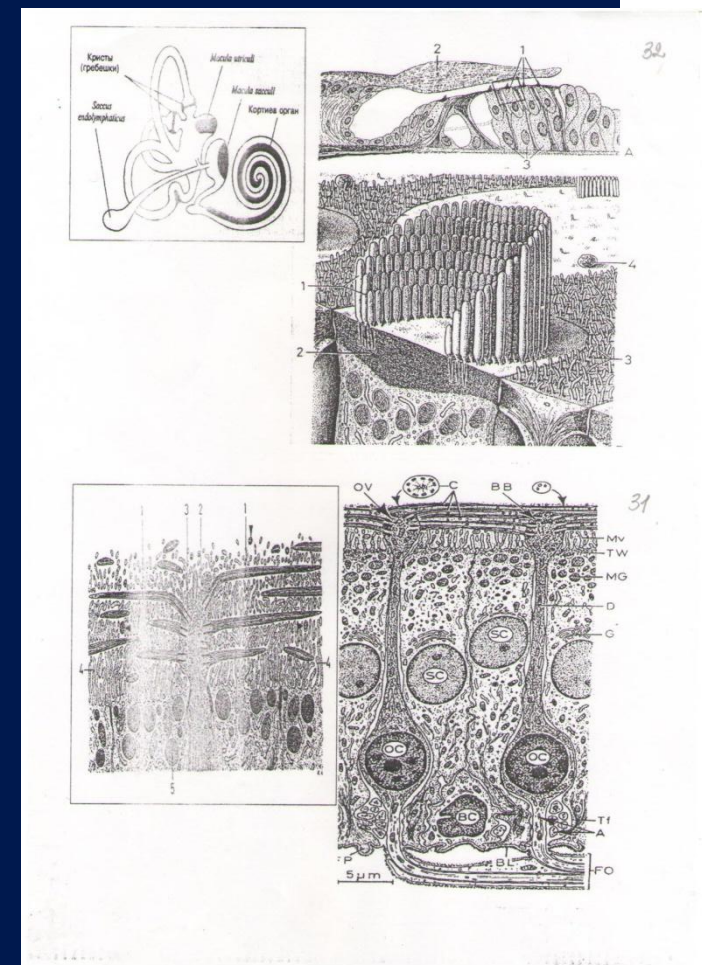
## ОБОНЯТЕЛЬНАЯ ВЫСТИЛКА (ОРГАН ОБОНЯНИЯ)

Орган обоняния является хеморецептором. В составе обонятельного анализатора различают три части: обонятельную область носовой полости (периферическая часть), обонятельную луковицу (промежуточная часть), а также обонятельные центры в коре больших полушарий головного мозга.

Источником образования всех частей органа обоняния являются нервная трубка, симметричные локальные утолщения эктодермы — обонятельные плакоды, расположенные в области передней части головы зародыша и мезенхима. Обонятельная выстилка периферической части обонятельного анализатора находится на верхней и частично средней раковинах носовой полости. Обонятельная область имеет эпителиоподобное строение. От подлежащей соединительной ткани рецепторная часть обонятельного анализатора отграничена базальной мембраной. Обонятельные нейросенсорные клетки имеют веретенообразную форму с двумя отростками. По форме они делятся на палочковидные и колбочковидные. Периферический отросток обонятельной нейросенсорной клетки имеет на конце утолщение, называемое обонятельной булавой. На округлой вершине обонятельных булав имеются обонятельные волоски — антенны — в количестве 10-12. Антенны имеют ультраструктуру, характерную для ресничек, т. е. содержат 9 периферических и 2 центральные спаренные протофибриллы, отходящих от типичных базальных телец. Антенны совершают непрерывные автоматические движения маятникообразного типа. Вершина антенн перемещается по сложной траектории, благодаря чему увеличивается возможность их контакта с молекулами пахучих веществ. Антенны погружены при этом в жидкую среду, представляющую собой секрет трубчато-альвеолярных обонятельных желез (боуменовых). Для них характерен мерокринный тип секреции. Секрет этих желез увлажняет поверхность обонятельной выстилки. Центральный отросток обонятельной нейросенсорной клетки — аксон, направляется в промежуточную часть органа обоняния — обонятельную луковицу и устанавливает там синаптическую связь в виде клубочка с митральными нейронами. В обонятельной луковице различают следующие слои: 1) слой обонятельных клубочков, 2) наружный зернистый слой, 3) молекулярный слой, 4) слой митральных клеток, 5) внутренний зернистый слой, 6) слой центробежных волокон. Центральный отдел органа обоняния локализуется в гиппокампе и в гиппокамповой извилине коры большого мозга, куда направляются аксоны митральных клеток и формируют синаптические связи с нейронами. Поддерживающие эпителиоциты обонятельной области — высокопризматические клетки с микроворсинками, располагаются в виде многорядного эпителиального пласта, обеспечивая пространственную организацию нейросенсорных клеток. Некоторые из этих клеток являются секреторными, а также обладают фагоцитарной способностью. Базальные эпителиоциты кубической формы являются малодифференцированными (камбиальными) и служат источником образования новых клеток обонятельной выстилки. Боуменовы железы состоят из секреторных и миоэпителиальных клеток.

Кортиев орган:

Образован рецепторными сенсорно-эпителиальными (волосковыми) клетками разнообразными опорными клетками. Сенсорно-эпителиальные (волосковые) клетки бывают внутренние волосковые (оказаны внутренними фаланговыми клетками) и наружные волосковые клетки (лежат в

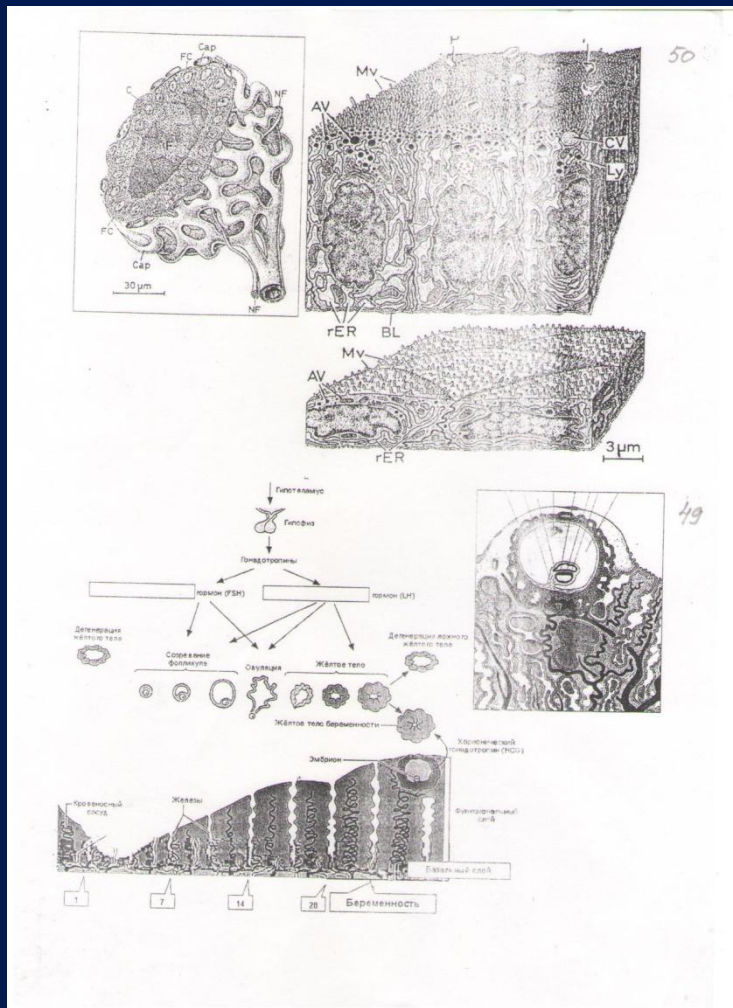


чашевидных вдавлениях наружных фаланговых клеток). Покровная мембрана продуцируется клетками вестибулярной губы спирального лимба. Поддерживающие клетки: 1) клетки- столбы( внутренние и наружные) лежат на базилярной пластинке, ограничивают внутренний туннель. 2) фаланговые клетки Дейтерса(внутр и наружн). вместе с отростками клеок-столбов фаланги образуют ретикулярную мембрану, которая переходит с ряда наружных волосковых клеток на наружные (3)пограничные клетки(Гензена)( они граничат с клетками внутренней бороздки и клетками Клаудиуса).4) наружные поддерживающие клетки( Клаудиуса) продолжают в клетки наружной бороздки %) клетки Беттхера располагаются между базилярной пластинкой и клетками Клаудиуса и лежат на базальной мембране, функция всасывания и секреции.



## МАТОЧНО - ОВАРИАЛЬНЫЙ ЦИКЛ.

Развитие зародыша. цикл идёт приблизительно 28 дней. Овариальный цикл состоит из овогенеза (фаза роста и созревания), овуляции и образования жёлтого тела. Овариальный цикл регулируется гипофизарными гонадотропинами. Гормональная регуляция цикла. Низкое содержание эстрогенов вызывает синтез ФСГ, а высокое содержание – синтез ЛГ. ФСГ стимулирует рост фолликула, транспорт жидкости в полость фолликула. ЛГ стимулирует синтез андрогенов в стенках теки, инициирует развитие жёлтого тела. Содержание ЛГ увеличивается постепенно до середины цикла, а затем происходит резкий подъём его уровня. Пик ЛГ регистрируют за 12 часов до овуляции. Что касается эстрогенов, то их уровень определяет избирательную активность клеток слизистой оболочки матки, яйцеводов и влагалища. Пик наблюдается за 24 – 36 часов до овуляции. Прогестерон. Основным источником прогестерона – жёлтое тело. Прогестерон контролирует секреторную фазу менструального цикла., подготовку эндометрия к имплантации, снижает порог возбудимости гладких миоцитов миометрия, поддерживает тонус миоцитов шейки матки. Овариально – менструальный цикл. В начале цикла происходит снижение уровня эстрогенов, повышается секреция гонадолиберинов в гипоталамусе, что приводит к активации синтеза и выделения ФСГ гипофиза. Это постменструальная фаза. Она занимает время от окончания менструации до момента овуляции. Во второй половине пролиферативной фазы повышается уровень ЛГ. В яичнике в это время развиваются фолликулы, вырабатывается большое количество эстрогенов. В матке идёт пролиферация клеток базального слоя эндометрия и восстановление функционального слоя эндометрия. Эпителиальные клетки желез базального слоя мигрируют на поверхность, делятся и образуют новую эпителиальную выстилку эндометрия. В нём образуются новые маточные железы и вырастают спиральные артерии из базального слоя. Железы узкие, прямые и ещё не секретируют. На этом фоне происходит овуляция. Предменструальная фаза (секреторная) занимает время от овуляции до начала менструации (около 14 дней). Уровень ФСГ снижается, начинает падать уровень ЛГ, так как в яичнике формируется жёлтое тело, которое продуцирует прогестерон. В матке высокий уровень прогестерона создаёт хорошие условия для имплантации. Эпителиоциты перестают делиться, гипертрофируются, железы расширяются, разветвляются, клетки начинают секретировать гликоген, Секрет поднимается к устью маточных желёз и выделяется в просвет матки. Спиральные артерии становятся извитыми, приближаются к поверхности слизистой оболочки матки. Клетки стромы преобразуются в децидуальные клетки плаценты, в клетках мерцательного эпителия появляются реснички. Менструальная фаза. Из-за снижения уровня эстрогенов начинается регресс жёлтого тела и части атретических тел. Если имплантации не произошло, то снижение содержания прогестерона приводит к спазму спиральных артерий, которые кровоснабжают верхние 2/3 функционального эндометрия, и к их тромбированию. Всё это вызывает некроз функционального слоя эндометрия. Спиральные артерии вновь расширяются, приток крови вызывает отторжение некротической ткани.



Строение фолликула щитовидной железы

Зачаток щитовидной железы появляется на 4-й неделе эмбриогенеза в виде выпячивания вентральной стенки глоточной кишки между 1-й и 2-й парами жаберных карманов.

Железа, состоящая из двух долей, снаружи покрыта соединительнотканной капсулой, от которой отходят перегородки, подразделяющие паренхиму на дольки. Структурно-функциональной единицей щитовидной железы является фолликул. Средний диаметр фолликулов около 50 мкм. Форма их преимущественно округлая. Фолликулы представляют собой замкнутые пузырьки. Стенка их образована однослойным эпителием, состоящим из фолликулярных эндокриноцитов (тироцитов). Среди этих клеток в виде небольших скоплений находятся С-клетки. Они могут быть и около фолликулов, и между фолликулами. Полость фолликула заполнена продуктом секреции тироцитов — коллоидом, содержащим белки — тироглобулины. Снаружи фолликулы оплетают сети кровеносных и лимфатических капилляров. Между соседними фолликулами встречаются интерфолликулярные островки, состоящие из малодифференцированных эндокриноцитов. Фолликулярные эндокриноциты имеют кубическую форму и округлое ядро. На апикальной поверхности их имеются микроворсинки. В цитоплазме хорошо развиты органеллы, обеспечивающие синтез белков. Много свободных рибосом, образующих полисомы. Соседние эндокриноциты в стенке фолликула соединяются при помощи плотных контактов, десмосом и интердигитаций.

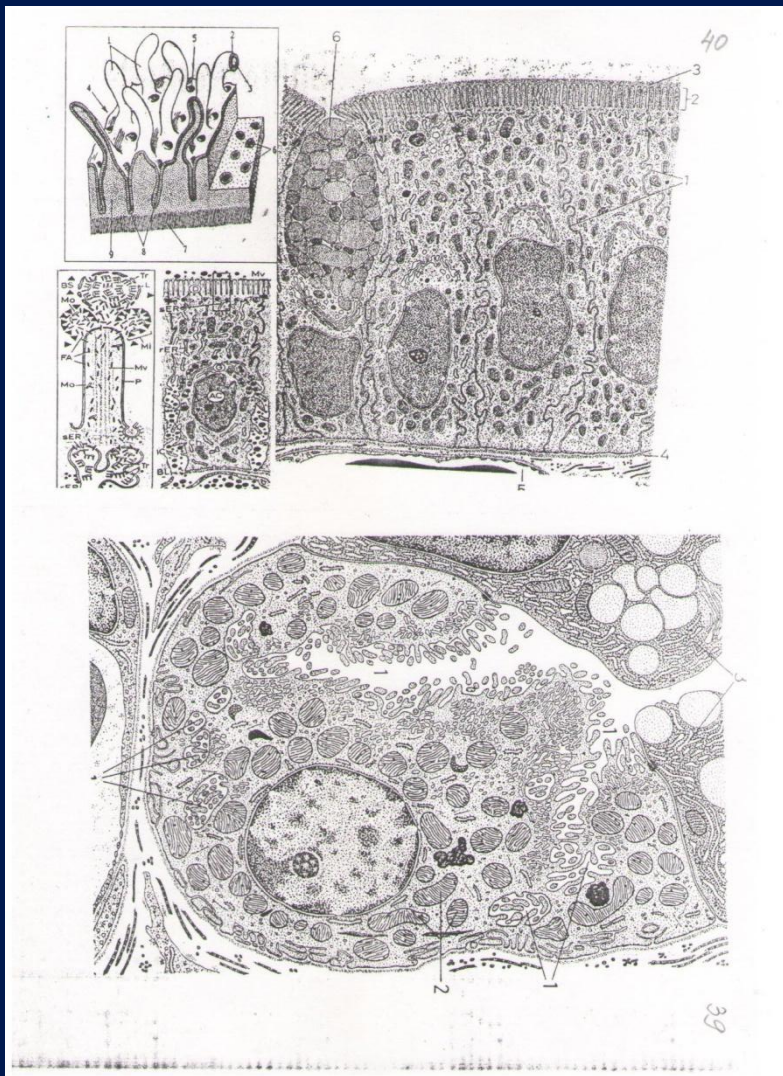


мейоз, то есть на первых стадиях развития, и адлюминальный отдел, расположенный ближе к просвету канальца и содержащий сперматогенные клетки на последних стадиях развития

Миоидные клетки извитого канальца, сокращаясь, способствуют продвижению сперматозоидов в направлении семявыносящих путей, началом которых являются прямые канальцы и сеть яичка

Между канальцами в семеннике находится рыхлая волокнистая соединительная ткань, содержащая сосуды, нервы и интерстициальные гландулоциты (клетки Лейдига), вырабатывающие мужские половые гормоны - андрогены

Цитологическая характеристика основных фаз сперматогенеза. Сперматогенез состоит из четырех последовательных стадий: 1) размножения, 2) роста, 3) созревания, 4) формирования.



## ОБКЛАДОЧНАЯ (ПАРИЕТАЛЬНАЯ) КЛЕТКА ЖЕЛУДКА

Преобладают в верхней части железы, крупнее главных, имеют пирамидную форму с вершиной обращенную в просвет железы. Имеется ядро в центре, большое количество митохондрий и особые внутриклеточные секреторные каналцы в которые обращены множественные микроворсинки. По периферии каналцев располагается тубуло-везикулярный комплекс - система мембранных пузырьков и трубочек. Parietalные клетки секретируют ионы водорода и хлора, которые образуют соляную кислоту. Через базальную плазмолемму париетальная клетка выделяет ионы гидрокарбоната, которые капиллярами собственной пластинки приносятся к базальной поверхности покровных клеток транспортирующих их в слизь, где они нейтрализуют соляную кислоту. Секретция париетальных клеток стимулируется гистамином, гастрином и АХ. Parietalные клетки синтезируют и выделяют антианемический фактор, образующий в желудке комплекс с витамином В12, который далее всасывается в двенадцатиперстной кишке и необходим для нормального кроветворения.

### Каемчатый эпителий:

В тонкой кишке однослойный призматический ("каемчатый") эпителий активно выполняет функцию всасывания. Эпителий образован призматическими (каемчатые) эпителиоцитами, среди которых располагаются бокаловидные клетки. Каемчатые энтероциты имеют высокую призматическую форму. Ядра овальной формы, вытянуты в вертикальном направлении, располагаются несколько ниже центра клеток. В объеме ядра преобладает эухроматин. Гетерохроматин развит умеренно, располагается в виде мелких блоков маргинально под оболочкой ядра, перинуклеоларно и в виде отдельных блоков в объеме ядра. Ядрышки небольших размеров. Цитоплазма каемчатых энтероцитов окрашивается оксифильно. На апикальном полюсе призматических

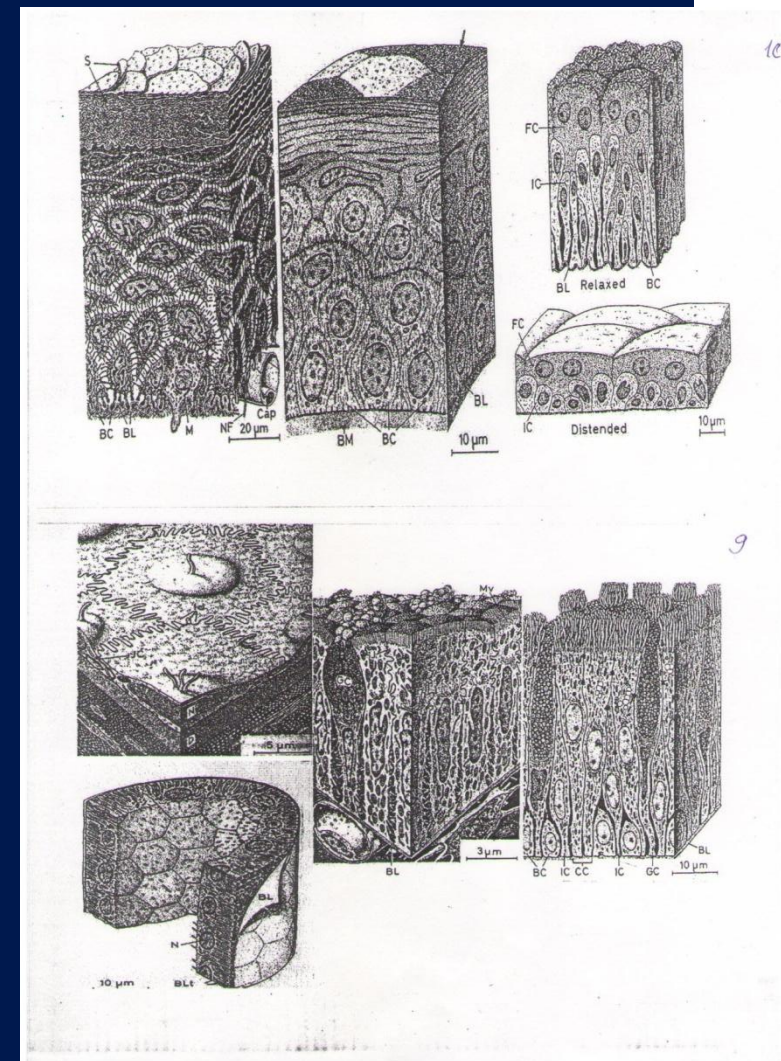
клеток находится щеточная каемка, образованная совокупностью микроворсинок. При окраске гематоксилином и эозином щеточная каемка выявляется как сплошная двуконтурная полоса. Микроворсинки не видны. Каемчатые энтероциты участвуют в ферментативном расщеплении пищи (пристеночное пищеварение) и всасывании образовавшихся продуктов в кровь и лимфу. Бокаловидные клетки выделяют слизь. Покрывая эпителий слизь защищает его и подлежащие ткани от механических и химических воздействий. Бокаловидные клетки менее многочисленны по сравнению с каемчатыми энтероцитами. Свое название эти клетки получили за характерную форму, напоминающую форму бокала на тонкой ножке. Иногда их форму сравнивают с формой теннисной ракетки. Клетки хорошо заметны по светлоокрашенным апикальным частям, слабое прокрашивание которых связано с запускованием в результате вымывания слизистого секрета в результате обработки материала. Ядра окрашиваются более интенсивно по сравнению с ядрами каемчатых энтероцитов, что связано с более сильной гетерохроматинизацией ядер. Форма ядер узкая треугольная. Ядра смещены в суженную базальную часть (ручка теннисной ракетки). Щеточная каемка на поверхности этих клеток отсутствует.

Наряду с каемчатыми и бокаловидными клетками имеются базально-зернистые эндокринные клетки нескольких видов (E, D, S, J и др.) и апикально-зернистые железистые клетки. Выделяемые в кровь гормоны эндокринных клеток принимают участие в регуляции функции органов пищеварительного аппарата.

## Однослойный эпителий

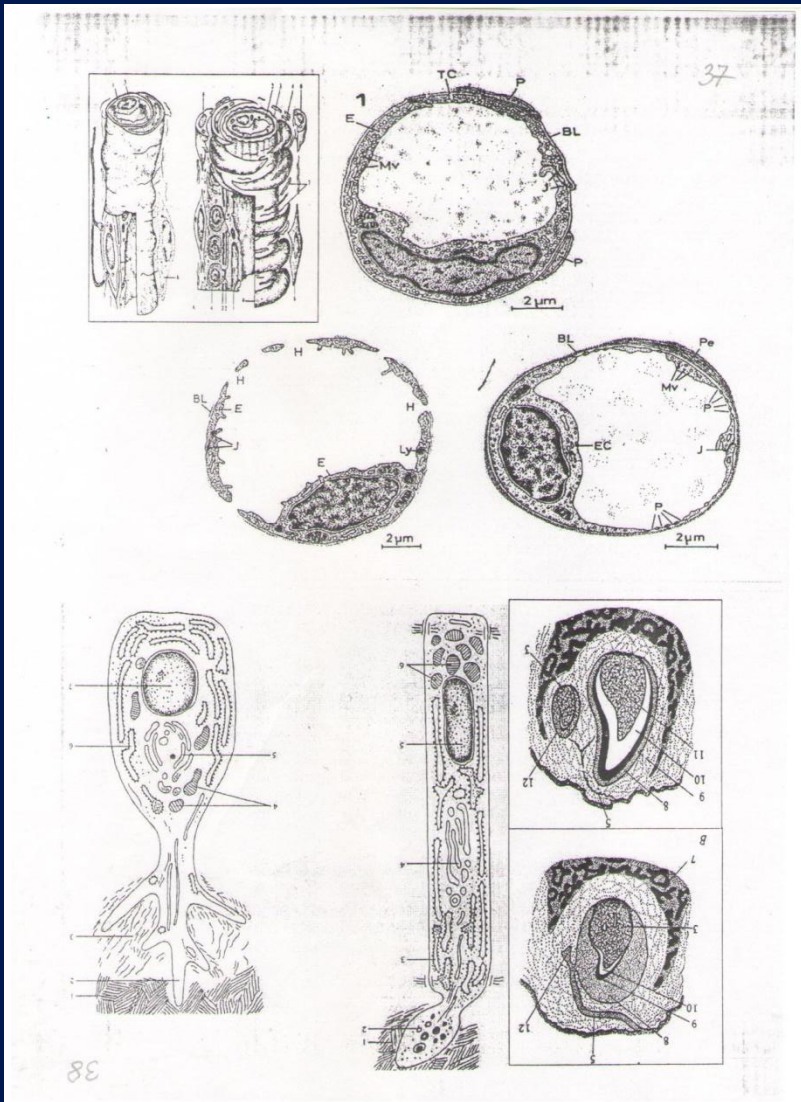
Однослойный плоский эпителий (эндотелий и мезотелий). Эндотелий выстилает изнутри кровеносные, лимфатические сосуды, полости сердца. Эндотелиальные клетки плоские, бедны органеллами и образуют эндотелиальный пласт. Хорошо развита обменная функция. При нарушении эпителия образуются тромбы. Эндотелий развивается из мезенхимы. Вторая разновидность — мезотелий — развивается из мезодермы. Выстилает все серозные оболочки. Состоит из плоских полигональной формы клеток, связанных между собой неровными краями. Клетки имеют одно, реже два уплощенных ядра. На апикальной поверхности имеются короткие микроворсинки. Они обладают всасывательной, выделительной и разграничительной функциями. Мезотелий обеспечивает свободное скольжение внутренних органов относительно друг друга. Однослойный кубический эпителий развивается из энтодермы и мезодермы. На апикальной поверхности имеются микроворсинки, увеличивающие рабочую поверхность, а в базальной части цитолемма образует глубокие складки, между которыми располагаются митохондрии, (дист. и прокс. отд. нефрона) Однослойный цилиндрический эпителий встречается в органах среднего отдела пищеварительного канала, пищеварительных железах, выводных протоках поджелудочной железы, желчных протоках печени, половых железах и половых путях. При этом строение и функция определяются его локализацией. Развивается из энтодермы и мезодермы. Эпителий обладает высокой регенерацией. Однослойный многоядерный реснитчатый эпителий. Он выстилает воздухоносные пути и имеет эктодермальное происхождение. В нём клетки разной высоты, и ядра располагаются на разных уровнях. Клетки располагаются пластом. Под базальной мембраной лежит рыхлая соединительная ткань с кровеносными сосудами, а в эпителиальном пласте преобладают высокодифференцированные реснитчатые клетки. Есть мерцательные реснички. Между реснитчатыми клетками находятся бокаловидные клетки. Они вырабатывают слизистый секрет на поверхность эпителия. Имеются эндокринные клетки. Между ними располагаются короткие и длинные вставочные клетки, это стволовые клетки, малодифференцированные, за счёт них идёт пролиферация клеток. Мерцательные реснички совершают колебательные движения и перемещают слизистую плёнку по воздухоносным путям к внешней среде.

Многослойный эпителий Многослойный плоский неороговевающий эпителий. развивается из эктодермы, выстилает роговицу, передний отдел пищеварительного канала, участок анального отдела пищеварительного канала, влагалище. Клетки располагаются в несколько слоёв. На базальной мембране лежит слой базальных клеток. Часть из них — стволовые клетки. Они пролиферируют, отделяются от базальной мембраны, превращаются в клетки полигональной формы с выростами, шипами и совокупность этих клеток формирует слой шиповатых клеток, располагающихся в нескольких этажах. Они постепенно уплощаются и образуют поверхностный слой плоских, которые с поверхности отторгаются во внешнюю



среду. Многослойный плоский ороговевающий эпителий — эпидермис, он выстилает кожные покровы. В толстой коже (ладонные поверхности), которая постоянно испытывает нагрузку, эпидермис содержит 5 слоёв: 1 — базальный слой — содержит стволовые клетки, дифференцированные цилиндрические и пигментные клетки (пигментоциты). 2 — шиповатый слой — клетки полигональной формы, в них содержатся тонофибриллы. 3 — зернистый слой — клетки приобретают ромбовидную форму, тонофибриллы распадаются и внутри этих клеток в виде зёрен образуются белок кератогиалин, с этого начинается процесс ороговения. 4 — блестящий слой — узкий слой, в нём клетки становятся плоскими, они постепенно утрачивают внутриклеточную структуру, и кератогиалин превращается в элеидин. 5 — роговой слой — содержит роговые чешуйки, которые полностью утратили строение клеток, содержат белок кератин. В тонкой коже, которая не испытывает нагрузки, отсутствует блестящий слой. Многослойный кубический и цилиндрический эпителии — в области конъюнктивы глаза и области стыка прямой кишки между однослойным и многослойным эпителиями. Переходный эпителий выстилает мочевыводящие пути и аллантоис. Содержит базальный слой клеток, часть клеток постепенно отделяется от базальной мембраны и образует промежуточный слой грушевидных клеток. На поверхности располагается слой покровных клеток — крупные клетки, иногда двухрядные, покрыты слизью. Железистый эпителий — разновидность эпителиальной ткани, которая состоит из эпителиальных железистых клеток, которые в процессе эволюции приобрели ведущее свойство вырабатывать и выделять секреты. Такие клетки называются секреторными (железистыми) — glanduloцитами. Расположен в железах кожи, кишечнике, слюнных железах, железах внутренней секреции и др. Среди эпителиальных клеток находятся секреторные клетки, их 2 вида. экзокринные — выделяют свой секрет во внешнюю среду или просвет органа. эндокринные — выделяют свой секрет непосредственно в кровоток.





## ОДОНТОБЛАСТЫ И ЭНАМЕЛОБЛАСТЫ

Источник развития энамелобластов:

Развивается из эктодермы ротовой полости зародыша, из нее образуется эмалевые органы (по числу зубов). Внутренний листок эмалевого органа преобразуется в энамелобласты.

Строение энамелобласта.

Энамелобласт - эпителиальная клетка и имеет большинство ее признаков:  
 1. Энамелобласты располагаются в ряд - один. 2. Имеют геометрическую форму призмы. 3. Имеют полярность:

- в базальной части клетки (она обращена в сторону пульпы эмалевого органа) располагается ядро, митохондрии.

- в центральной части клетки - органеллы синтеза (гЭПС) и КГ, от которого отщепляются секреторные гранулы в будущем органическом матриксом эмали - кератиноподобным белком.

- в апикальной части клетки (она обращена в сторону образующейся эмали и видна на приведенной электронограмме) - отрастает короткий и толстый отросток Томса, на нем - микроворсинки (микроотростки). В отростке Томса накапливаются секреторные гранулы, которые затем выделяются наружу. Для эффективного экзоцитоза в отростке также много митохондрий.

Функции энамелобласта - заключаются только в формировании эмали и к моменту прорезывания зуба, когда эмаль полностью сформирована энамелобласты атрофируются и превращаются в плоский эпителий. В норме взрослых энамелобластов нет. Поэтому эмаль не регенерирует.

ОДОНТОБЛАСТ (odontoblast) - дентинообразующая клетка мезенхимного происхождения. Слой одонтобластов прилегает к стенкам полости зуба. Они способны продуцировать в течение всей жизни человека предентин, который минерализуется. Отростки одонтобластов проникают в дентин, залегая в дентинных трубочках, которые обеспечивают питание дентина (ред.).

Типы кровеносных капилляров

Гемокапилляры непрерывного типа. В просвете эритроцит. Такой капилляр имеет следующие структурные признаки:

- образующие его [эндотелиоциты](#) не имеют истончений (фенестр) или отверстий в своей стенке и имеют примерно одинаковую толщину на всем протяжении.

- базальная мембрана капилляра хорошо выражена, сплошная. В участках, где капилляр контактирует с альвеолоцитами I типа, базальные мембраны эндотелиоцита и альвеолоцита срастаются. Гемокапилляр II типа - фенестрированный капилляр. Характерен для эндокринных желез, кишечника и

других внутренних органов, где происходит интенсивный транспорт веществ между кровью и окружающими тканями. его базальная мембрана непрерывна и хорошо выражена на все протяжении капиллярной стенки. б) эндотелиоцит капилляра имеет большое ядро с ядрышком. Цитоплазма эндотелиоцита имеет разную толщину на протяжении капиллярной стенки. Видны ее резкие истончения (фенестры), облегчающие транспорт гормона в кровь. Синусоидный кровеносный капилляр (гемокапилляр III типа), окруженный перисину-соидальным пространством. Капилляр данного типа имеет следующие особенности строения:

- (а) Диаметр синусоидных капилляров максимальный (по сравнению с другими типами капилляров). Поэтому кровоток в таких капиллярах замедлен.
- (б) Эндотелиоциты имеют крупные отверстия в цитоплазме, через которые могут мигрировать клетки крови (поэтому синусоидные капилляры типичны для кровеотворных органов). В цитоплазме эндотелиоцитов видны мелкие пиноцитозные пузырьки, свидетельствующие о транспортной функции эндотелия.
- (с) Базальная мембрана синусоидного капилляра прерывистая или отсутствует. В данном случае от нее остался только фибриллярный компонент - ретикулярные волокна, лежащие в перисинусоидальном пространстве.
- (d) В стенку капилляра обычно встраиваются макрофаги (в данном случае не видно). В печени - это клетки Купфера. Поэтому синусоидные капилляры выполняют защитную функцию (так называемая ретикулоэндотелиальная система).
- (е) В синусоидном капилляре печени течет смешанная кровь в направлении от периферии классической доли к ее центру.

## ПЛАЗМАТИЧЕСКАЯ КЛЕТКА

1. Форма клетки овальная, без выростов, клетка неподвижна. 2. Ядро клетки крупное. Характерные особенности: (1) видны глыбки гетерохроматина, прикрепленные в внутренней мембране кариолеммы. Эти глыбки образуют картину "спиц колеса". (2) Ядро расположено эксцентрично. (3) Хорошо видно ядрышко (что свидетельствует об интенсивном синтезе белка [иммуноглобулина] данной клеткой). 3. гЭПС Характерная особенность: из-за обилия гЭПС при световой микроскопии клетка красится интенсивно базофильно (кроме, светлого "дворика"). Обилие гЭПС свидетельствует об интенсивном синтезе белка "на экспорт". Этим "экспортным" белком являются антитела (иммуноглобулины), т.к. плазматическая клетка - эффекторная клетка гуморального иммунитета.

4. Митохондрии - в умеренном количестве. Обеспечивают энергию для белкового синтеза.

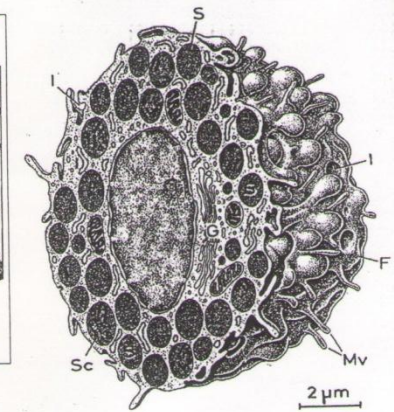
5. Комплекс Гольджи - осуществляет доработку иммуноглобулина (например, присоединение углеводного "хвоста") и формирование секреторных гранул с антителами. Характерная особенность: КГ всегда расположен возле ядра; область расположения КГ при световой микроскопии никогда не окрашивается базофильно (остается светлой) - она называется "дворик".

6. Секреторные гранулы - расположены по всей цитоплазме. Заполнены электронно-плотным гомогенным содержимым. Очевидно, при световой микроскопии наиболее крупные секреторные гранулы соответствуют ацидофильным гранулам (тельцам Русселя).

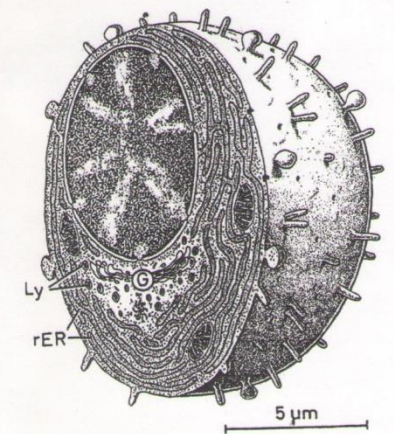
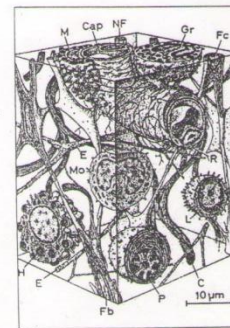
7. Свободные рибосомы - в виде темных точек, разбросанных между другими органеллами. Источник развития плазмocyта: возникают из В-лимфоцитов крови. Функции плазмocyта: синтезирует антитела (иммуноглобулины), которые обеспечивают гуморальный иммунитет - они соединяются с растворенным антигеном, образуется комплекс "антиген-антитело".

## Тучная клетка

Тучные клетки (мастоциты, лаброциты) — высокоспециализированные иммунные клетки соединительной ткани позвоночных животных, аналоги базофилов крови. Участвуют в адаптивном иммунитете. Тучные клетки рассеяны по соединительной ткани организма, особенно под кожей вокруг лимфатических узлов и кровеносных сосудов; содержатся в селезенке и костном мозге. Тучные клетки играют важную роль в воспалительных реакциях, в частности, в аллергических реакциях. Так же как и у базофилов, поверхность тучных клеток имеет рецепторы для иммуноглобулинов IgE. Тучные клетки содержат большое количество цитоплазматических гранул, окрашиваемых катионными красителями. Гранулы включают протеогликаны (гепарин), гистамин, интерлейкины и нейтральные протеазы. При активации (например, при аллергической реакции) тучные клетки высвобождают содержимое гранул в окружающую ткань (дегрануляция). В процессе дегрануляции выделяется гепарин, препятствующий свертыванию крови. Секретция гистамина, напротив, происходит без нарушения целостности клеточной оболочки и гранул. Выход этих веществ



F - C, G - Г, I - И, Mv - Мв,  
S - СТ, Sc - П



17

приводит к изменению состояния межклеточного вещества соединительной ткани, гематотканевого барьера. Относится к потомкам СКК, которая несет костномозговое происхождение. Живут от нескольких недель до нескольких месяцев. Ф-и: гомеостатическая (выделение БАВ), защитная и регуляторная: а) мобилизация эозинофилов и различных эффекторных клеток, в) воздействие на рост и созревание соединительной ткани в зоне воспаления; участие в развитии аллергических реакций.

## СЕГМЕНТОЯДЕРНЫЙ НЕЙТРОФИЛЬНЫЙ ГРАНУЛОЦИТ

Нейтрофил - форменный элемент крови, разновидность зернистых лейкоцитов. В цитоплазме присутствует специфическая и неспецифическая азурофильная зернистость (лизосомы).

На электронограмме отражено строение нейтрофила:

1) Ядро - сегментировано, поэтому зернистые лейкоциты. Сегментация ядра облегчает миграцию нейтрофила в тканях. У нейтрофила обычно 3-5 сегментов, соединенных тонкими перемычками + у женщин иногда видна барабанная палочка (половой хроматин)

2) Цитоплазма содержит

- немногочисленные органеллы : митохондрии и ЭПС, т.к. цитоплазма окрашивается слабо оксифильно.

- многочисленные включения - специфические гранулы (зернистость), окрашиваются как кислыми, так и щелочными красителями. Специфических гранул в 2 раза больше, чем неспецифических.

Источник образования нейтрофилов: красный костный мозг. Форма нейтрофила в крови шаровидная.

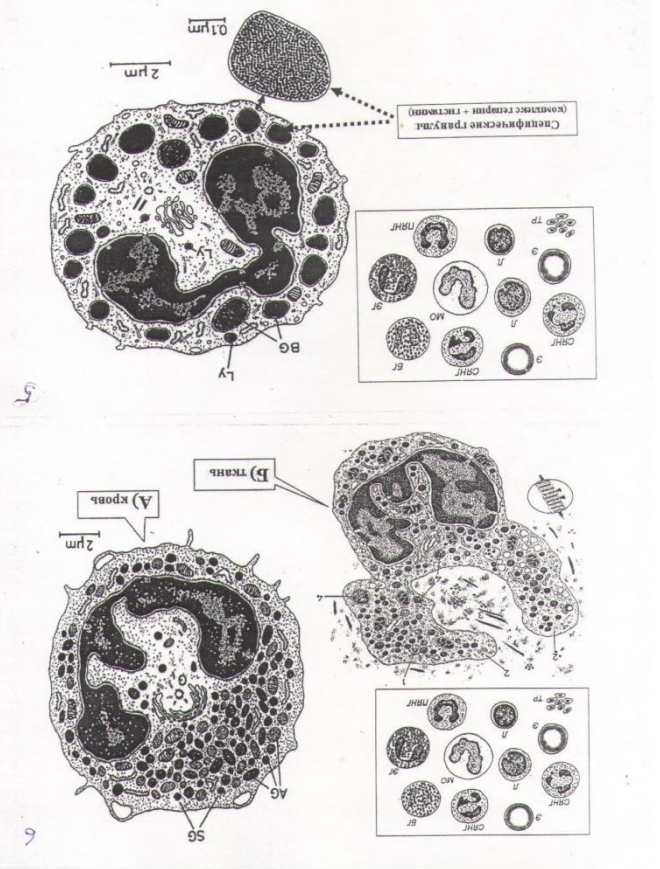
Показатели в лейкоцитарной формуле у взрослых - 20-35%, (NB! у детей - перекресты).

Размеры нейтрофила 10-12 мкм, Срок жизни 7 дней, если не погибнут раньше в очаге воспаления, превратившись в гной. Функции нейтрофилов - неспецифический фагоцитоз.

Участи в воспалении . Функции нейтрофилов - неспецифический фагоцитоз. Участи в

воспалении (3-я фаза).Повышение числа нейтрофилов в крови (нейтрофильный лейкоцитоз) - свидетельствует о гнойном воспалении у больного. Сдвиг нейтрофилов влево - это повышение содержания молодых форм в лейкоцитарной формуле

("омолаживание формулы") - свидетельствует о том же. Сдвиг нейтрофилов вправо - это



понижение содержания молодых форм в лейкоцитарной формуле ("постарение формулы") - свидетельствует о нарушении функций ККМ.

## Базофильный гранулоцит

Базофил - форменный элемент крови, разновидность зернистых лейкоцитов. Поэтому в цитоплазме присутствует специфическая и неспецифическая азурофильная зернистость (лизосомы). 1) Ядро - сегментировано (2 сегмента). Ядро у при световой микроскопии различимо плохо, т.к. скрыто гранулами.

2) Цитоплазма содержит

- немногочисленные органеллы, т.к. активных синтетических процессов в клетке не происходит и цитоплазма окрашивается слабо оксифильно.

" многочисленные включения:

а) специфические гранулы (зернистость)- крупные, грубые. Окрашиваются щелочными красителями, т.к. содержат кислые вещества (гепарин, гистамин). Неспецифические гранулы у базофила тоже имеются, но их намного меньше. Спец. гранулы содержат биологически активные вещества (БАВ), обеспечивающие "запуск" воспаления и аллергических реакций немедленного типа: гистамин - повышает проницаемость тканей и сосудистой стенки, гепарин - снижает свертывание крови, серотонин - расширяет сосуды + имеются другие БАВ. Действие всех БАВ приводит к

отеку.

b) включения гликогена - возможно, запас энергии для базофила. Они мелкие, вытянутые, не окружены мембраной.

Источник образования базофилов: красный костный мозг.

Форма базофила в крови - шаровидная.

Показатели в лейкоцитарной формуле у взрослых - 0-1%. Размеры базофила 10-12 мкм, Срок жизни: спорные данные (возможно, 7-10 дней), по некоторым мнениям в соединительных тканях превращаются в тканевых базофилов (тучные клетки).

Функции базофилов - запуск воспаления и аллергических реакций в результате дегрануляции (выброса специфических гранул, когда все БАВ базофила попадают в ткани). Фагоцитируют очень плохо

## СТРОЕНИЕ КЛЕТОК НАДПОЧЕЧНИКА

Надпочечники-эндокринные железы, которые состоят из 2х частей- коркового(70-80%объема, выделяет кортикостероиды) и мозгового(выработка катехоламинов) Покрыт капсулой. Корковое вещ-во образовано 3мя не резко разграниченными зонами: 1) клубочковой, 2) пучковой, 3) сетчатой.

1) Клубочковая зона образована небольшими клетками с равномерно окрашенной цитоплазмой, которые формируют округлые арки. В этих хорошо развиты аЭПС и комплекс Гольджи – с пластинчатыми и тубулярными кристами. Липидных капель меньше чем в пучковой зоне.

2) Пучковая зона состоит из крупных оксифильных вакуолизированных клеток (спонгиоцитов), которые образуют радиально ориентированные тяжи, разделенные синусоидными капиллярами. Для них характерно высокое содержание липидных капель, митохондрии с тубулярными кристами, мощное развитие аЭПС и комплекс Гольджи.

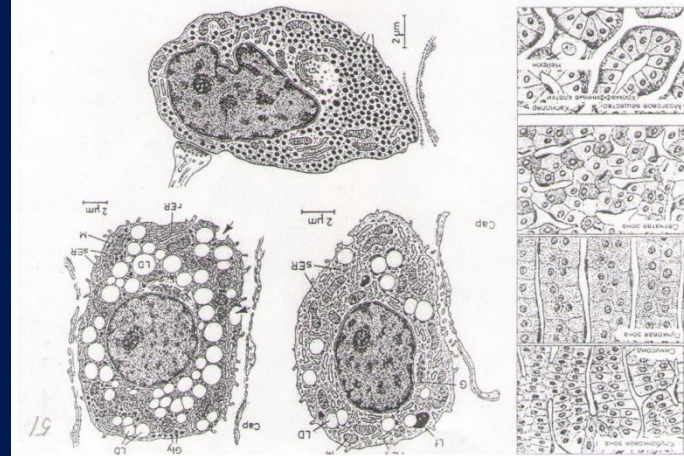
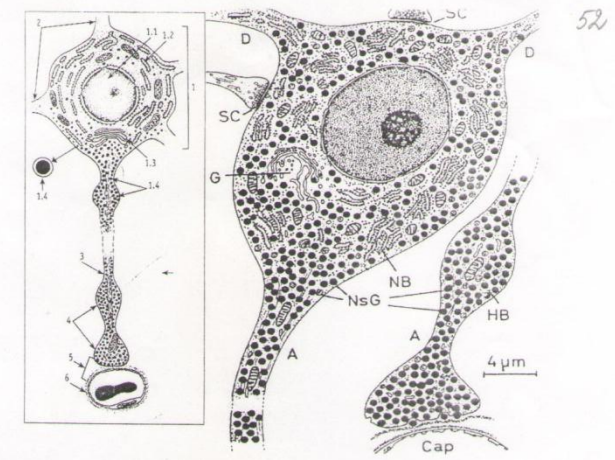
3) Сетчатая зона образована анастомозирующими эпителиальными тяжами, идущими в различных направлениях. Клетки этой зоны меньших размеров, чем в пучковой зоне. аЭПС хорошо развита

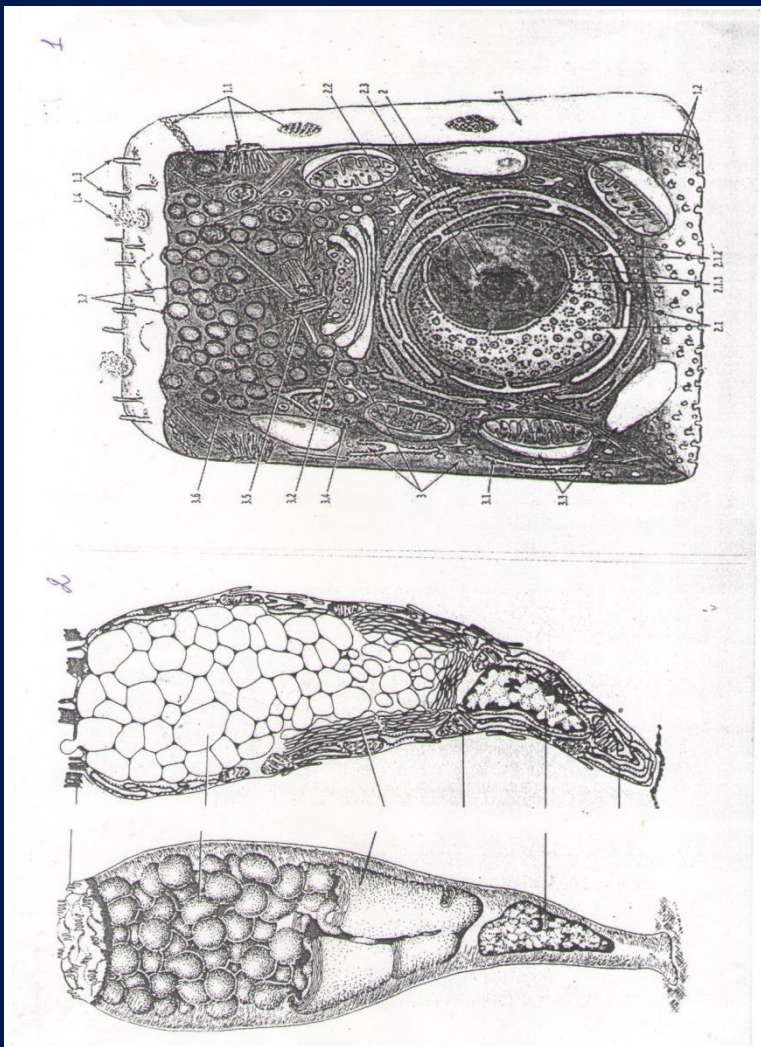
Мозговое вещество образовано иными, ганглиозными и поддерживающими клетками.

### Нейроэндокринная клетка

Гипоталамус – участок промежуточного мозга, содержащий особые нейросекреторные ядра, клетки которых вырабатывают и секретируют в кровь нейрогормоны. Нейросекреторные клетки – отростчатой формы, с крупным везикулярным яром, хорошо заметным ядрышком и базофильной цитоплазмой, соержащей развитую грЭПС и крупный комплекс Гольджи, от которого

отделяются нейросекреторные гранулы. Гранулы транспортируются со скоростью около 1-4 мм/ч по аксону воль центрального пучка микротрубочек и микрофиламентов, а местами накапливаются в больших, растягива аксоны. Самые крупные из этих участков хорошо видны под микроскопом и называются накопительными нейросекреторными тельцами(Херринг в них сосреоточено до 60% всего нейросекрета, лишь около 30% находится в области терминалей. Терминали (аксо-вазальные синапсы) характеризуются присутствием, помимо гранул, многочисленных светлых пузырьков (осуществляют возврат мембраны после экзоцитоза).





## БОКАЛОВИДНЫЙ МУКОЦИТ

Бокаловидная клетка (лат. enterocytus caliciformis) — секретирующая слизь клетка эпителия слизистой оболочки кишечника или другого органа. Также называется энтероцит бокаловидный, бокаловидный экзокриноцит или клетка гоблет.

одноклеточные слизистые железы призматической формы, располагаются среди каёмчатых клеток в ворсинках и криптах. Их относительное кол-во увеличивается от 12 перстной кишки к подвздошной. Ядро имеет форму чаши, смещено в базальную часть клетки. Цитоплазмы содержит элементы гранулярной ЭПС, митохондрии, развитый надъядерный комплекс гольджи. От него отделяются слизистые гранулы окруженные мембраной. Слизь содержит гликопротеин и гликозаминогликаны. Выделяясь на поверхность эпителия она защищает его от мех. повреждений и самопереваривания. После экзоцитоза клетка становится более узкой, а затем вновь синтезирует слизь. Цикл 2-3 раза на протяжении её жизни.

Бокаловидные клетки накапливают гранулы муциногена, которые, абсорбируя воду, набухают и превращаются в муцин. Клетки обретают форму бокала, суженного у основания и широкого и округлого в верхней части. После чего набухшая верхняя часть бокаловидной клетки разрушается, слизь переходит в просвет органа, клетка приобретает призматическую форму и снова начинает накапливать муциноген. Слизь, выделяемая бокаловидными клетками, увлажняет поверхности слизистой оболочки кишечника и этим способствует продвижению химуса, а также участвует в процессах пристеночного пищеварения.

Направленная в просвет кишки часть бокаловидных клеток имеет исчерченную каёмку, подобно клеткам каёмчатым. Однако, в отличие от клеток каёмчатых, микроворсинки каёмки у бокаловидных клеток расположены реже и различны по

высоте.

Эукариотическая клетка

Клетка - главный гистологический элемент. Эукариотическая клетка состоит из трёх основных компартментов: плазматическая мембрана, ядро и цитоплазма со структурированными клеточными единицами (органеллы, включения). Важное значение для организации клеток имеют биологические мембраны, входящие в состав каждого клеточного компартмента и многих органелл. Мембраны клеток имеют принципиально сходную организацию. Любую клетку снаружи ограничивает плазматическая мембрана.

Плазматическая мембрана

Основные функции плазматической мембраны: избирательная проницаемость, межклеточные взаимодействия, эндоцитоз, экзоцитоз.

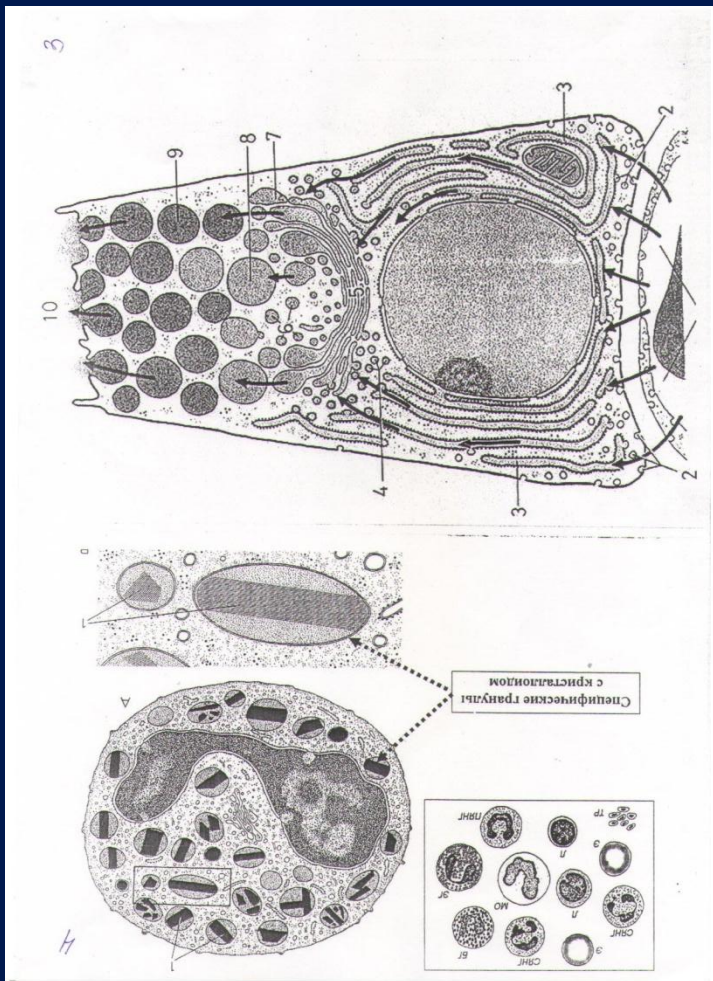
В состав плазматической мембраны входят липиды, холестерин, белки и углеводы.

Ядро



Ядро состоит из хроматина, ядрышка и нуклеоплазмы, окружённых ядерной оболочкой. Хранение и реализация генетической информации (транскрипция → процессинг → трансляция → посттрансляционная модификация), а также ряд других функций ядра происходят при участии ДНК и разных видов РНК.

Цитоплазма Жидкая часть цитоплазмы (Цитозоль содержит цитоскелет, органеллы и включения.) Органелла (органонд) - специализированный для выполнения конкретной функции и метаболически активный элемент цитоплазмы. К органеллам относят свободные рибосомы, гранулярную эндоплазматическую сеть (шероховатый эндоплазматический ретикулум), гладкую эндоплазматическую сеть (гладкий эндоплазматический ретикулум), митохондрии, комплекс Гольджи, центриоли, окаймлённые пузырьки, лизосомы, пероксисомы, а к макромолекулярным комплексам цитозоля относят апоптосомы, формируемые при программированной гибели клеток, а также протеосомы - комплексы нелизосомных протеаз, осуществляющие деградацию белков. Трёхмерная цитоплазматическая сеть волокнистых и трубчатых структур различного типа формирует цитоскелет.



## ЭОЗИНОФИЛЬНЫЙ ГРАНУЛОЦИТ

Эозинофил - форменный элемент крови, разновидность зернистых лейкоцитов. Поэтому в цитоплазме присутствует специфическая и неспецифическая азурофильная зернистость (лизосомы). Источник образования эозинофилов: красный костный мозг. Форма эозинофила в крови - шаровидная.

Показатели в лейкоцитарной формуле у взрослых - 1-5. Размеры эозинофила 12-14 мкм. Срок жизни 7 дней. Функции эозинофилов - (1) антиаллергическая, (2) антипаразитарная, (3) антитоксическая.

Все функции осуществляются благодаря БАВ, находящимся в специфических гранулах. Фагоцитируют бактерии плохо. Хорошо фагоцитируют комплекс антиген-антитело. В воспалении участвуют в 3-ей фазе.

Повышение числа эозинофилов в крови (эозинофильный лейкоцитоз) - свидетельствует о (1) глистной инвазии, (2) аллергическом заболевании, (3) интоксикации.

Гранулоцитопоз осуществляют по схеме: СКК ----> ПСК миелоидного кроветворения ----> унипотентная клетка эозинофильного гранулоцитопоза ----> миелобласт ----> созревающие клетки (промиелоцит ----> миелоцит ----> метамиелоцит (юный) ----> палочкоядерный) ----> зрелый эозинофил.

Белоксинтезирующая клетка

Пирамидной формы с базальной цитоплазмой, центрально расположенным или смещенным базально ядром. Хорошо развит синтетический аппарат с крупными белковыми секреторными гранулами в апикальной части цитоплазмы. Сероциты вырабатывают слюну с высоким содержанием амилазы, пероксидазы, гликозаминогликанов и солей. Синтезируют гликопротеин, обеспечивающий связывание, транцитоз и выделение в слюну иммуноглобулина А.

Просвет капилляра

- Микропиноцитозные пузырьки
- грЭПС
- перинуклеарные эндосомы(поздние)
- комплекс гольджи
- везикулы секреторного полюса диктиосомы
- краевые секреторные везикулы
- созревающие секреторные вакуоли
- ранние или периферические эндосомы
- фаза выведения секрета
- 4,9-секреторные гранулы зрелые и незрелые

## ЛИМФОЦИТ

Лимфоциты — клетки иммунной системы, представляющие собой разновидность лейкоцитов группы агранулоцитов, белых кровяных клеток.

Лимфоциты — главные клетки иммунной системы, обеспечивают гуморальный иммунитет (выработка антител), клеточный иммунитет (контактное взаимодействие с клетками-жертвами), а также регулируют деятельность клеток других типов. В норме в крови взрослого человека на лимфоциты приходится 20—35 % всех белых клеток крови. При этом в свободной циркуляции в крови находится около 2 % лимфоцитов, находящихся в организме, а остальные 98 % находятся в тканях..

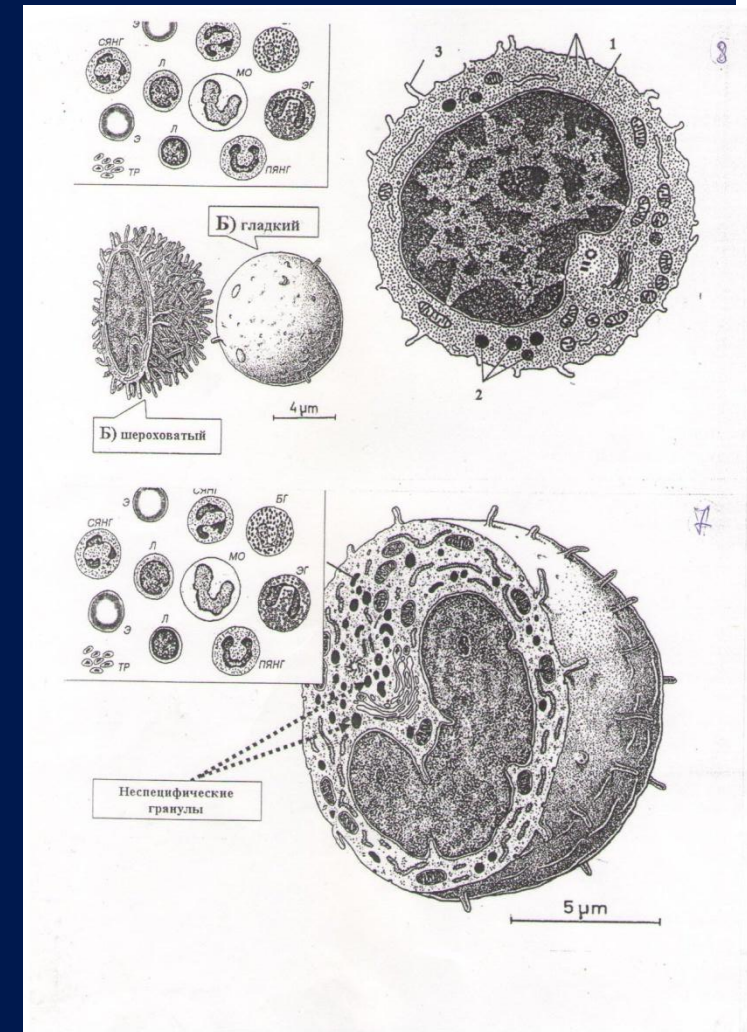
По морфологическим признакам выделяют два типа лимфоцитов: большие гранулярные лимфоциты (чаще всего ими являются НК-клетки или, значительно реже, это активно делящиеся клетки лимфоидного ряда — лимфобласты и иммунобласты) и малые лимфоциты (Т и В клетки).

По функциональным признакам различают три типа лимфоцитов: В-клетки, Т-клетки, НК-клетки. (В-лимфоциты распознают чужеродные структуры (антигены), вырабатывая при этом специфические антитела (белковые молекулы, направленные против конкретных чужеродных структур). Т-киллеры выполняют функцию регуляции иммунитета. Т-хелперы стимулируют выработку антител, а Т-супрессоры тормозят её. НК-лимфоциты осуществляют контроль над качеством клеток организма. При этом НК-лимфоциты способны разрушать клетки, которые по своим свойствам отличаются от нормальных клеток, например, раковые клетки.) Содержание Т-лимфоцитов в крови составляет 65—80 % от общего количества лимфоцитов, В-лимфоцитов — 8—20 %, НК-лимфоцитов — 5—20 %.

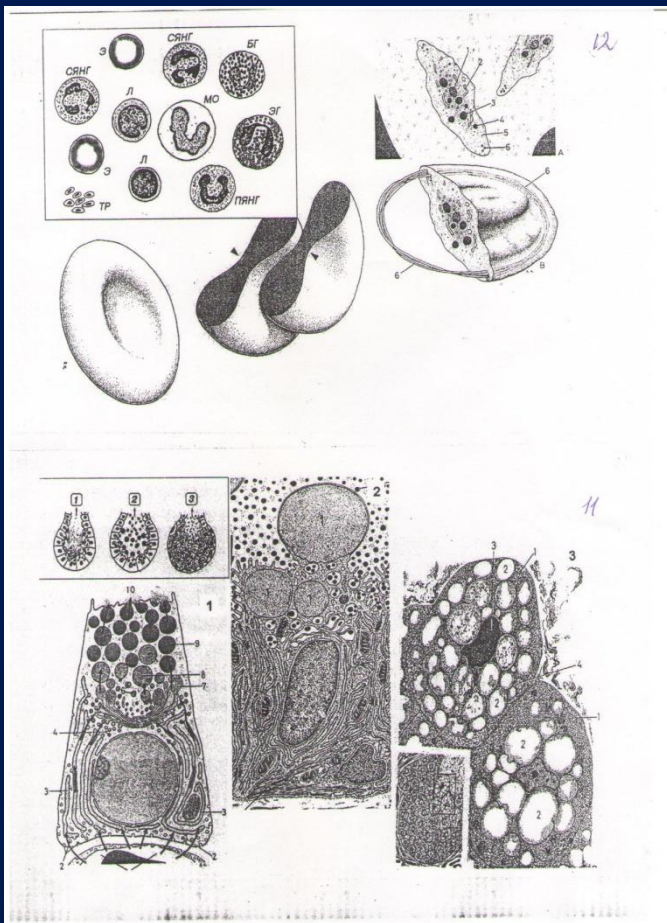
Источник развития ККМ и лимфоидные органы.

## Моноцит

Моноцит — крупный зрелый одноядерный лейкоцит группы агранулоцитов диаметром 18—20 мкм с азурофильной зернистостью в цитоплазме. Имеют несегментированное ядро. Моноцит — наиболее активный фагоцит периферической крови. Клетка овальной формы с крупным бобовидным богатым хроматином ядром (что позволяет отличать их от лимфоцитов, имеющих округлое тёмное ядро) и большим количеством цитоплазмы, в которой имеется множество лизосом. В норме моноциты составляют от 3 % до 11 % общего количества лейкоцитов крови. Помимо крови, эти клетки всегда присутствуют в больших количествах в лимфатических узлах, стенках альвеол и синусах печени, селезенки и костного мозга. Моноциты находятся в крови 2-3 дня, затем они выходят в окружающие ткани, где, достигнув зрелости, превращаются в тканевые макрофаги — гистиоциты. Моноциты также являются предшественниками клеток Лангерганса, клеток микроглии и других клеток, способных к переработке и представлению антигена. Моноциты образуются в костном мозге, а не в ретикулоэндотелиальной системе, как считалось ранее. В кровь выходят окончательно созревшие клетки, которые обладают самой высокой способностью к фагоцитозу. Моноциты способны к активному амебоидному



движению благодаря выростам цитоплазмы - псевдоподиям, к экстравазации (эмиграции за пределы кровеносных сосудов) и к хемотаксису (преимущественной миграции в места воспаления или повреждения тканей), но главным свойством моноцитов является способность к фагоцитозу. Активированные моноциты и тканевые макрофаги: 1) осуществляют противоопухолевый, противовирусный, противомикробный и противопаразитарный иммунитет, производя цитотоксины, интерлейкин (ИЛ-1), фактор некроза опухоли (ФНО), интерферон 2) участвуют в регуляции гемопоэза (кровообразования) 3) принимают участие в формировании специфического иммунного ответа организма.



## ТИПЫ СЕКРЕЦИИ

Мерокриновая секреция, один из видов секреции — без разрушения железистых клеток. Секрет выделяется из клетки в растворённом виде через её апикальную мембрану в просвет ацинуса (большинство экзокринных желёз человека и позвоночных животных) либо через её основание — в кровеносные и лимфатические сосуды (эндокринные железы).

Апокриновая секреция, один из видов секреции, при котором одновременно отделяется часть цитоплазмы (а иногда и оболочки) железистой клетки без её гибели. В зависимости от степени эластичности оболочки происходит либо её разрыв и гранулы секрета вместе с частью цитоплазмы выделяются из клетки, либо в апикальной части клетки, куда перемещается секрет, образуется каплеобразная окружённая оболочкой выпуклость, которая отшнуровывается и попадает в просвет железы (потовые, молочные железы)

Голокриновая секреция, один из способов секреции, при котором всё содержимое железистой клетки превращается в секрет. Разрушенные таким образом клетки выпадают из эпителиального пласта, представленного обычно многослойным эпителием. Пополнение убыли клеток происходит за счёт размножения клеток нижележащих слоев. Г. с. характерна для сальных желёз и сетчатой зоны надпочечников позвоночных животных и человека, ядовитых кожных желёз земноводных, слизистых мешочков некоторых круглоротых и др. (сальные железы)

мерокриновая железа

апокриновая ж.

галокриновая ж.

Эритроцит и тромбоцит:

Тромбоцит (кровяная пластинка) - это фрагмент ("кусочек") цитоплазмы гигантской клетки костного мозга мегакариоцита. Состоит из двух частей:

Грануломер - расположен в центре пластинки (поэтому кровяная пластинка более толстая в центре, чем по краям). Содержит:

- различные виды гранул (включений)

а) гранулы - гипотетически содержат тромбоцитарные факторы свертывания крови, более округлые, окружены мембраной

б) гранулы гликогена более вытянутые палочковидные, не окружены мембраной, возможно, запас энергии тромбоцита

- немного органелл: ЭПС и митохондрий. Гиаломер - расположен на периферии тромбоцита, в том числе и в его отростках (цифра 6) - не содержит гранул и органелл. Образование псевдоподий и сохранение овальной формы тромбоцита возможно благодаря находящимся в гиаломере пучкам микротрубочек и микрофиламентов (последние состоят из сократительных белков), которые не видны на таком увеличении.

Форма тромбоцита - двояковыпуклый диск.

Показатели в гемограмме: (Количество -  $200-300 \times 10^9$  л, Размеры - 2-4 мкм, Срок жизни 7 дней.)

Функции тромбоцитов: (участие в гемостазе (свертывании крови), трофика эндотелия сосудов.)

эритроциты — очень маленькие эластичные клетки дисковидной двояковогнутой формы. Размер и эластичность способствуют им при движении по капиллярам, их форма повышает площадь поверхности и облегчает газообмен. высокоспециализированные клетки, функцией которых является

перенос кислорода из лёгких к тканям тела и транспорт диоксида углерода (CO<sub>2</sub>) в обратном направлении. У позвоночных, кроме млекопитающих эритроциты имеют ядро, у эритроцитов млекопитающих ядро отсутствует. + регуляторная и защитная ф-и, за счет переноса БАВ. Формирование эритроцитов (эритропоэз) происходит в костном мозге черепа, рёбер и позвоночника, а у детей — ещё и в костном мозге в окончаниях длинных костей рук и ног. Продолжительность жизни — 3—4 месяца, разрушение (гемолиз) происходит в печени и селезёнке. В одном литре крови содержится эритроцитов:  $4 \cdot 10^{12} - 5$

## ОРГАН РАВНОВЕСИЯ

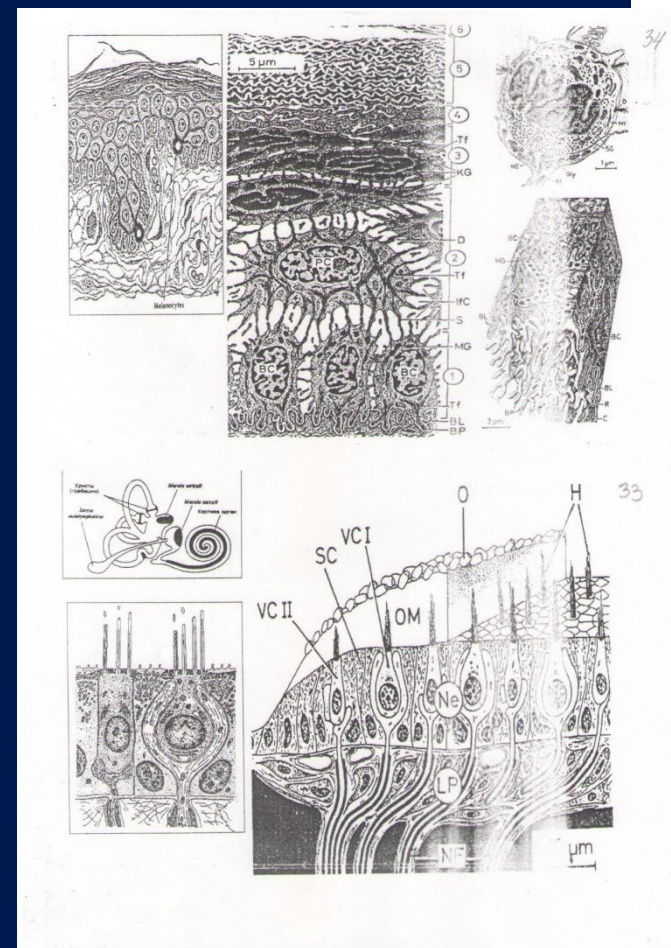
Включает рецепторные зоны в мешочке, маточке и ампулах полукружных каналов. 1) мешочек и маточка содержат пятна(макулы)- здесь плоский эпителий сменяется призматическим. Там 7.5-9 тыс. сенсорноэпителиальных(волосковых) клеток, связанных с поддерживающими клетками покрытых отолитовой мембраной. Волосковые клетки имеют одну ресничку- киноцилию и 40-80 микроворсинок-стереоцилий. Волосковые клетки бывают двух типов: грушевидные и призматические. Поддерживающие клетки участвуют в образовании отолитовой мембраны в которую погружены стереоцилии и киноцилии. На поверхности отолитовой мембраны расположены кристаллы карбоната кальция- отолиты. Ампулы полукружных каналов образуют выступы- ампулярные гребешки(кристы), выстланные призмат. эпителием, содержащим те же клетки что и макулы, но нет отолитов. Волосковые клетки погружены в студенистое вещество имеющий вид купола. Функция органа равновесия заключается в восприятии гравитации, линейных и угловых ускорений. Макулы мешочка и маточки реагируют на гравитацию и линейные ускорения (за счет отолитов, которые обладают инерцией, они смещают отолитовую мембрану и деформируют стереоцилии в ней, что приводит к возникновению ПД). Ампулярные гребешки воспринимают угловые ускорения (ток эндолимфы при вращении тела способствует отклонению купола, что ведет к изгибанию стереоцилий).

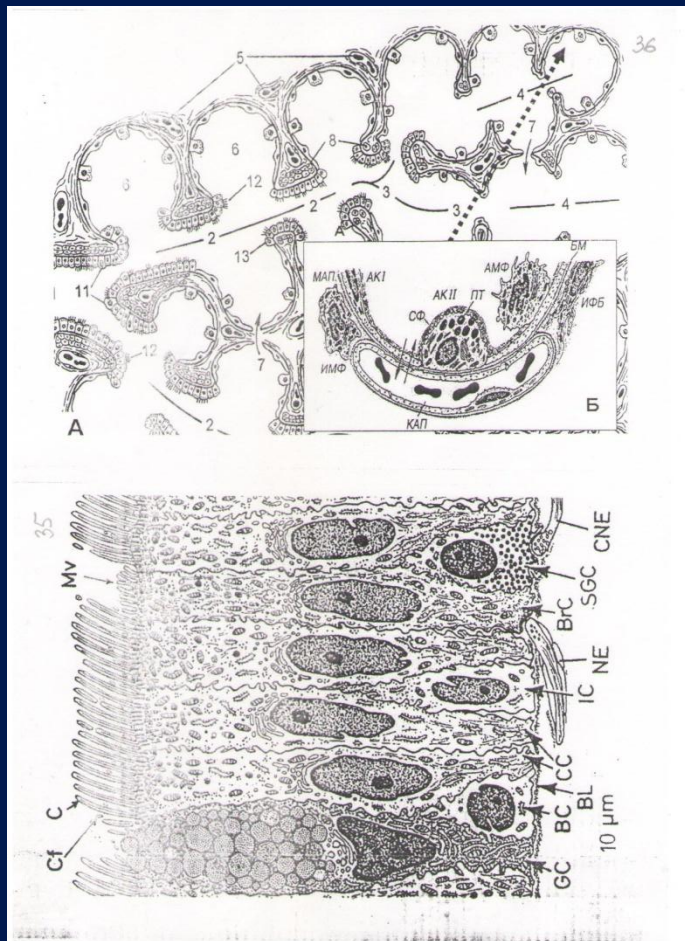
### Эпидермис:

Эпидермис представлен многослойным плоским ороговевающим эпителием, в котором клетки кератиноциты(образующиеся в базальном слое, смещаются в вышележащие слои и в конце преобразуются в роговые чешуйки) и три типа отростчатых клеток. Слои: 1) Базальный; 2) Шиповатый; 3) зернистый; 4) блестящий( только в толстой коже); 5) роговой. Источником самообновления и поддержания структуры служит деление базальных клеток.

Отростчатые клетки: 1) Меланоциты- нейральное происхождение, тело лежит в базальном, а отростки в шиповатом слое, содержат пигмент меланин. 2) клетки Лангерганса ( внутриэпидермальные макрофаги)- имеют костномозговое происхождение, лежат в базальном или шиповатом слое. Они захватывают и транспортируют антигены в лимф. сосуды. 3) клетки Меркеля( осязательные эпителиоидоциты)- нейральное происхождение, осуществляют рецепторную функцию. Тело их лежит в базальном слое, отростки связаны десмосомами с эпителиоцитами базального и шиповатого слоев.

Дерма (собственно кожа) расположена под эпидермисом, обеспечивает его питание, придает коже прочность и содержит ее производные. Включает два слоя: 1- сосочковый- состоит из РВСТ 2- сетчатый- плотная волокнистая неоформленная соединительная ткань





## ЭПИТЕЛИЙ ВОЗДУХОНОСНЫХ ПУТЕЙ

Однослойный многорядный эпителий выстилает воздухоносные пути — носовую полость, трахею, бронхи, а также ряд других органов. В воздухоносных путях многорядный эпителий является реснитчатым, и содержит клетки, различные по форме и выполняемым функциям. Базальные клетки низкие, лежат на базальной мембране в глубине эпителиального пласта. Они относятся к камбиальным клеткам, которые делятся и дифференцируются в реснитчатые и бокаловидные клетки, участвуя, таким образом, в регенерации эпителия. Реснитчатые (или мерцательные) клетки высокие, призматической формы. Их апикальная поверхность покрыта ресничками. В воздухоносных путях они с помощью сгибаемых движений (т.н. «мерцаний») очищают вдыхаемый воздух от частиц пыли, выталкивая их в направлении носоглотки. Бокаловидные клетки секретируют на поверхность эпителия слизь.

1 - мерцательная клетка, 2 - реснички, 3 - базальные зерна, образующие сплошную линию, 4 - секрет в бокаловидной клетке, 5 - ядро бокаловидной клетки, 6 - вставочная клетка, 7 - базальная

Ацинус легкого и аэрогематический барьер:

Респираторный отдел легкого осуществляет функцию газообмена, его СФЕ является ацинус, который включает в себя респираторные бронхиолы трех порядков (выстланы однослойным кубическим эпителием, состоящим из клеток Клара и реснитчатых клеток) и альвеолы (стенка образована альвеолами между которыми пучки гладкомышечных клеток имеющие булавовидную форму) и альвеолы

мешочки (скопление альвеол на дистальном крае альвеолярного хода). Альвеолы выстланы плоским эпителием и окружены густой капиллярной сетью, в эпителии альвеол клетки двух типов: плоские или респираторные и большие или гранулярные (формируют на поверхности альвеолярного эпителия слой поверхностно-активного вещества - сурфактанта). Есть еще межальвеолярные перегородки. Функции сурфактанта: снижение поверхностного натяжения, формирование противоотечного барьера, бактерицидная, иммуномодулирующая, стимуляция активности альвеолярных макрофагов.

Аэрогематический барьер:

Барьер между альвеолярным воздухом и кровью образован эндотелиальными клетками и базальной мембраной капилляров, прослойками интерстициальной ткани, базальной мембраной альвеолярного эпителия, альвеолоцитами (I типа - плоскими, выстилающими 95% поверхности альвеол, и II типа - крупными, округлыми клетками с зернистой цитоплазмой, продуцирующими сурфактант) и альвеолярной жидкостью.

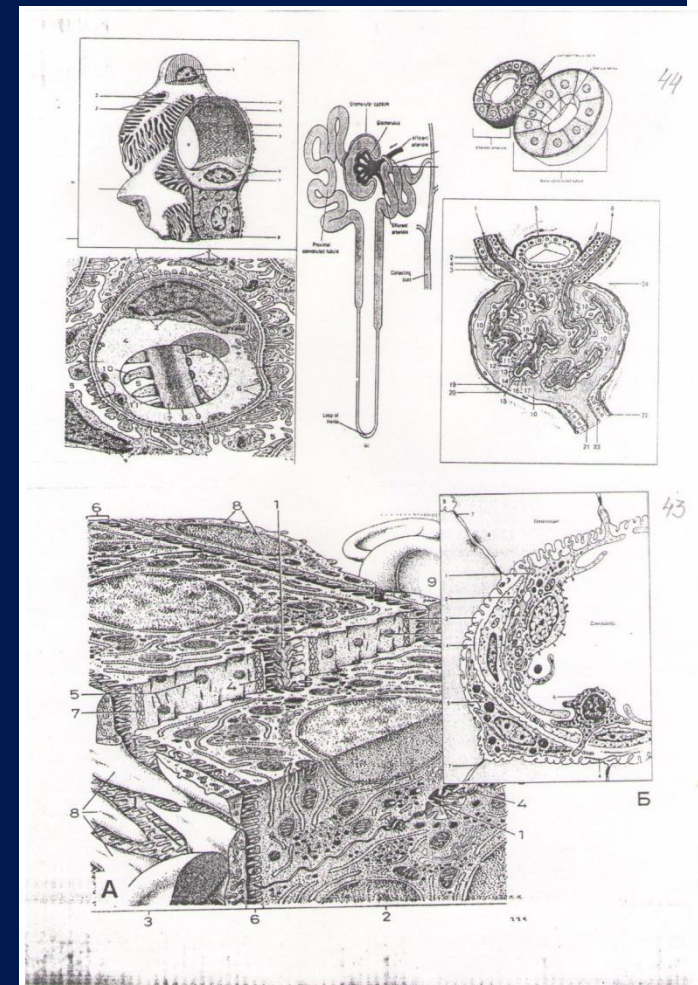


## СТРОЕНИЕ БАЛКИ ПЕЧЕНИ И СИНУСОИДНЫЕ КЛЕТКИ

Печёночные балки располагаются радиально и образованы 2-мя рядами гепатоцитов. Гепатоцит представляет из себя крупную клетку полигональной формы с округлыми ядрами в центре. В ядре есть 1-2 ядрышка. В них развиты все органеллы. С деятельностью агранулярной ЭПС связана дезинтоксикационная функция. В цитоплазме гепатоцита есть включения гликогена, жиров, пигментов (липофусцин). Гепатоциты неоднородны и различаются по функции и строению, в зависимости от того, в какой зоне печени они расположены. Каждый гепатоцит выполняет и экзокринную (желчеобразующую) функцию, и эндокринную функцию (синтез белков, жиров, гликогена, мочевины и т.д.) одновременно. Гепатоцит имеет 2 полюса.

Васкулярный полюс обращён к кровеносному капилляру, а билиарный – к желчному протоку. В центре печёночной балки между двумя рядами гепатоцитов находится желчный капилляр. На периферии дольки он впадает в холангиолу, а затем – в междольковый желчный проток. Желчный капилляр не имеет собственной стенки и представляет собой межклеточную щель, образованную цитолеммами смежных гепатоцитов с многочисленными микроворсинками. Холангиола образована 2-3 гепатоцитами овальной формы. Междольковый желчный проток выстлан однослойным кубическим эпителием. Синусоидный капилляр. Выстилка представлена несколькими видами клеток: Эндотелиоциты, связанные между собой отростками, отделяют просвет капилляра от пространства Гиссе. Ядра располагаются вдоль клеточных мембран. В цитоплазме есть гранулярная и агранулярная ЭПС, аппарат Гольджи, большое количество лизосом, пиноцитозные пузырьки. Фенестры эндотелиоцитов не имеют диафрагмы. Базальная мембрана прерывиста. Клетки Купфера представляют собой звёздчатые ретикуло-эндотелиоциты. По сути это мононуклеарные фагоциты. Они развиваются из стволовых клеток крови.

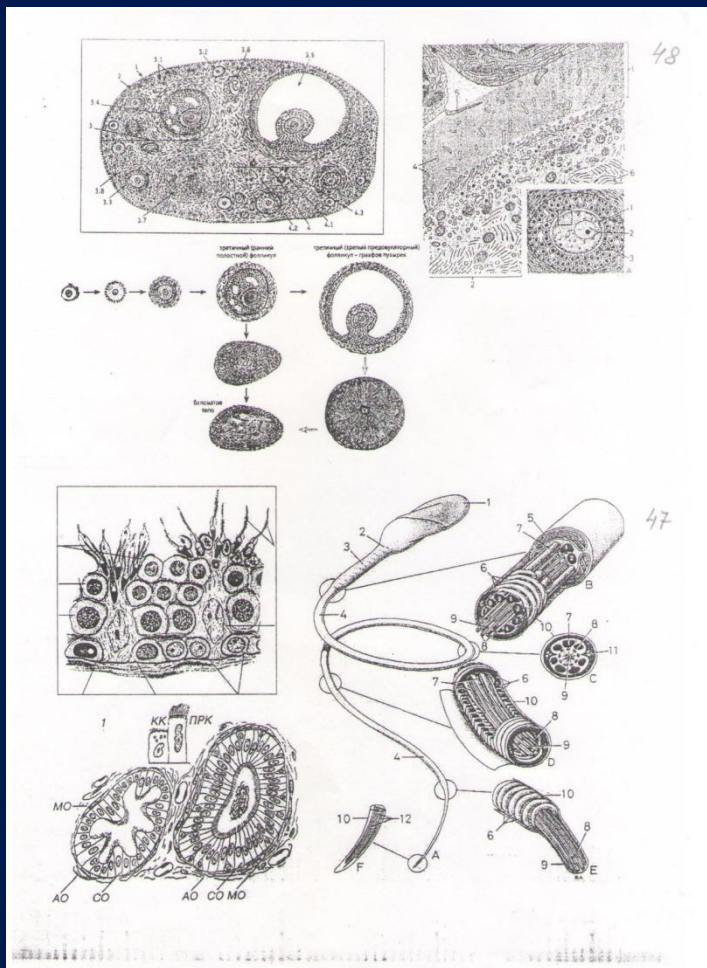
Располагаются между эндотелиальными клетками. Их поверхность образует псевдоподии, которые набухая выполняют роль сфинктера синусоидного капилляра. В цитоплазме есть лизосомы с высокой активностью пероксидазы, а также фагосомы, включения железа и пигмента. Клетки способны к фагоцитозу. Могут отходить от стенки капилляра, превращаясь в макрофаги. Они удаляют из крови чужеродный материал, фибрин, избыток активированных факторов свёртывания крови, участвуют в фагоцитозе стареющих эритроцитов и, как следствие, в обмене гемоглобина и железа. Клетки Ито – это пресинусоидальные лимфоциты печени. Они имеют отростчатую форму, локализуются в пространстве Гиссе или между гепатоцитами. В их цитоплазме накапливаются липиды и жирорастворимые витамины: А, D, E, К. Функцию синтеза и секреции белков коллагена эти клетки берут на себя в случае цирроза печени. Pit-клетки (ямочные клетки) — клетки «киллеры», «NK-клетки», «большие гранулярные лимфоциты». Эти клетки продуцируют вещества, стимулирующие пролиферацию гепатоцитов, участвуют в защитных реакциях.



## Почечное тельце и ЮГК:

Почечное тельце обеспечивает процесс избирательной фильтрации крови, в результате которого образуется первичная моча. Оно состоит из сосудистого клубочка (образован капиллярными петлями, между которыми мезангий), покрытого капсулой клубочка (Шумлянско-Боумана), образованной двумя листками: париетальным и висцеральным (клетки подоциты), разделенными щелевидной полостью капсулы. Тельце имеет два полюса: сосудистый и мочевой. ЮГК: околоклубочковый комплекс, совокупность клеток в области сосудистого полюса почечного клубочка (в месте впадения в него приносящей артериолы), участвующих в регуляции водно-солевого обмена и в гомеостатических механизмах, регулирующих артериальное давление. Состоит из эпителиоидных, или собственно юктагломерулярных, клеток, которые находятся в стенке приносящей артериолы и образуют манжетку вокруг неё, специализированных клеток - «плотного пятна» дистального канальца и расположенных вне клубочка мезангиальных клеток, заполняющих всё пространство между капиллярами. Эпителиоидные клетки, содержащие многочисл. гранулы, обладают секреторной активностью. ЮГА функционирует как барорецептор, реагируя на небольшие изменения внутрипочечного кровообращения. При повышении концентрации  $\text{NaCl}$  в жидкости, находящейся в просвете канальца у плотного пятна или уменьшении кровенаполнения приносящей артериолы и снижении её растяжения из гранул выделяется протеолитический фермент ренин, катализирующий начальный этап образования. Секреторная активность ЮГА регулируется симпато-адреналовой системой.

Юктагломерулярный комплекс: 1 - дистальный каналец; 2 - приносящая и 3 - выносящая артериолы клубочка (стрелками указано направление движения крови); 4 - эпителиоидные (юктагломерулярные клетки); 5 - мезангиальные клетки («плотное пятно»); 6 - висцеральный и 7 - париетальный листки боумановой капсулы



## СПЕРМАТОЗОИД, ИЗВИТОЙ СЕМЕННОЙ КАНАЛЕЦ, ПРИДАТОК ЯИЧКА

Сперматозоид — мужская половая клетка, мужская гамета, которая служит для оплодотворения женской гаметы, яйцеклетки. Сперматозоид состоит из головки, средней части и хвоста. Головка сперматозоида человека имеет форму эллипсоида, сжатого с боков, с одной из сторон имеется небольшая ямка. В головке сперматозоида располагаются следующие клеточные структуры: 1) Ядро, несущее одинарный набор хромосом. Такое ядро называют гаплоидным. В связи с сильной конденсацией хроматин неактивен — в ядре сперматозоида не синтезируется РНК. 2) Акросома — видоизмененная лизосома — мембранный пузырек, несущий литические ферменты — вещества, растворяющие оболочку яйцеклетки. 3) Центросома — центр организации микротрубочек, обеспечивает движение хвоста сперматозоида, а также предположительно участвует в сближении ядер зиготы и первом клеточном делении зиготы. Позади головки располагается «средняя часть» сперматозоида. От головки среднюю часть отделяет небольшое сужение — «шейка». Позади средней части располагается хвост. Через всю среднюю часть сперматозоида проходит цитоскелет жгутика, который состоит из микротрубочек. В средней части вокруг цитоскелета жгутика располагается митохондрия — гигантская митохондрия сперматозоида. Хвост, или жгутик, расположен за средней частью. Хвост — орган движения сперматозоида. Извитые семенные канальцы имеют стенку состоящую из сперматогенных клеток лежащих на базальной мембране связанных с поддерживающими клетками. Снаружи к базальной мембране прилегают миофибробласты, фиброциты и эластические волокна. Придаток яичка (эпидидимис). Придаток яичка семенная жидкость поступает по выносящим канальцам, образующим головку эпидидимиса. Выносящие канальцы в теле органа сливаясь между собой продолжают в канал придатка. Выносящие канальцы выстланы эпителием, где кубический железистый эпителий чередуется призматическим мерцательным. Средняя

оболочка выносящих канальцев состоит из тонкой прослойки миоцитов, наружная оболочка — из рыхлой соединительной ткани. Канал придатка выстлан 2-х рядным мерцательным эпителием, потому просвет канала на срезе имеет ровную поверхность; в средней оболочке по сравнению с выносящими канальцами увеличивается количество миоцитов. Функции придатка: - секрет органа разбавляет сперму; - завершается стадия формирования сперматогенеза (сперматозоиды покрываются гликокаликсом и приобретают отрицательный заряд); - резервуарная функция; - реабсорбция из спермы избытка жидкости.

Яичник и овогенез:

**ЯИЧНИК** — парная женская половая железа смешанной секреции. В яичниках созревает яйцеклетка, к-рая выбрасывается из него в момент овуляции, а также образуются и выделяются в кровь половые гормоны.

Яичник представляет собой прилежащее к боковой стенке малого таза овальное образование, подвешенное к широкой связке матки складкой брюшины — брыжейкой Большая часть яичников не покрыта брюшиной. Яичник имеет два придатка: околожичниковый и надъяичниковый. Они

состоят из тонких канальцев — рудиментов первичной почки зародыша, располагающихся соответственно в брыжейке яичников и брыжейке маточной трубы. Яичник окружен тонкой капсулой (белочной оболочкой). Под капсулой расположены корковый (наружный) и мозговой (внутренний) слои. В корковом слое содержатся фолликулы разной степени зрелости — от незрелых первичных (примордиальных) фолликулов, представляющих собой яйцеклетку, окруженную плоскими эпителиальными клетками и соединительнотканной оболочкой, до зрелых преовуляторных фолликулов, крупных фолликулов имеющих полость, заполненную фолликулярной жидкостью и выстланную изнутри зернистыми (гранулезными) клетками. На месте фолликулов, подвергшихся обратному развитию (атрезии), образуется атретическое тело. Овулировавшие (лопнувшие) фолликулы, из которых вышла яйцеклетка, преобразуются в желтые тела. Мозговой слой яичников состоит из соединительной ткани, содержащей сосуды и нервы.

**Овогенез:** В овогенезе в результате первого деления мейоза образуется один овоцит 1-го порядка редуционное тельце. Это тельце, как правило, остается расположенным рядом с овоцитом. Далее следует второе деление созревания — эквационное. В образующиеся дочерние клетки (овоциты 2-го порядка) расходятся хроматиды от каждой из метафазных хромосом, таким образом, клетки получают истинно гаплоидный набор генетического материала. Овоциты продолжают мейоз лишь при действии мейоз-стимулирующей субстанции. Первое деление мейоза и второе деление до стадии метафазы женская половая клетка проходит, находясь в яичнике. На стадии метафазы второго деления мейоза овоцит 2-го порядка покидает яичник (овулирует) и претерпевает ана- и телофазу в маточной трубе (превращаясь в результате активирующего влияния сперматозоидов в зрелую гаплоидную половую клетку, или яйцеклетку). Если контакта со спермиями не происходит, овоцит 2-го порядка так и не завершает мейоз и погибает. В овогенезе каждая материнская клетка при каждом делении мейоза дает лишь одну полноценную половую клетку; вторая клетка оказывается абортивной и называется редуционным тельцем. Редуционное тельце, которое образуется в результате первого деления мейоза, при втором делении также делится (но необязательно), давая два дочерних тельца. Таким образом, в результате мейоза в овогенезе образуется лишь одна дифференцированная яйцеклетка и три редуционных тельца.