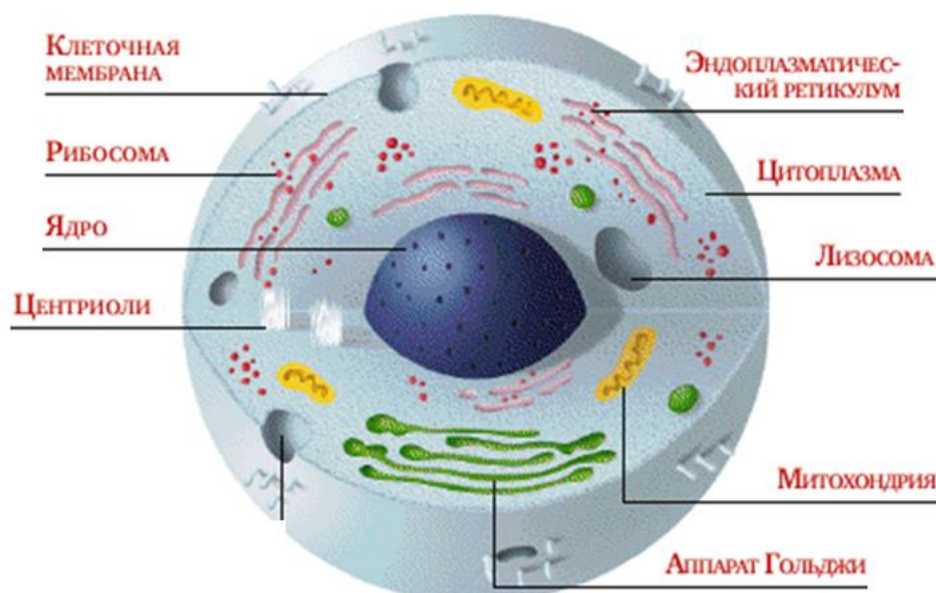


ЛЕКЦИЯ 2 Основы строения организма

Тело человека, подобно другим живым организмам имеет клеточное строение.

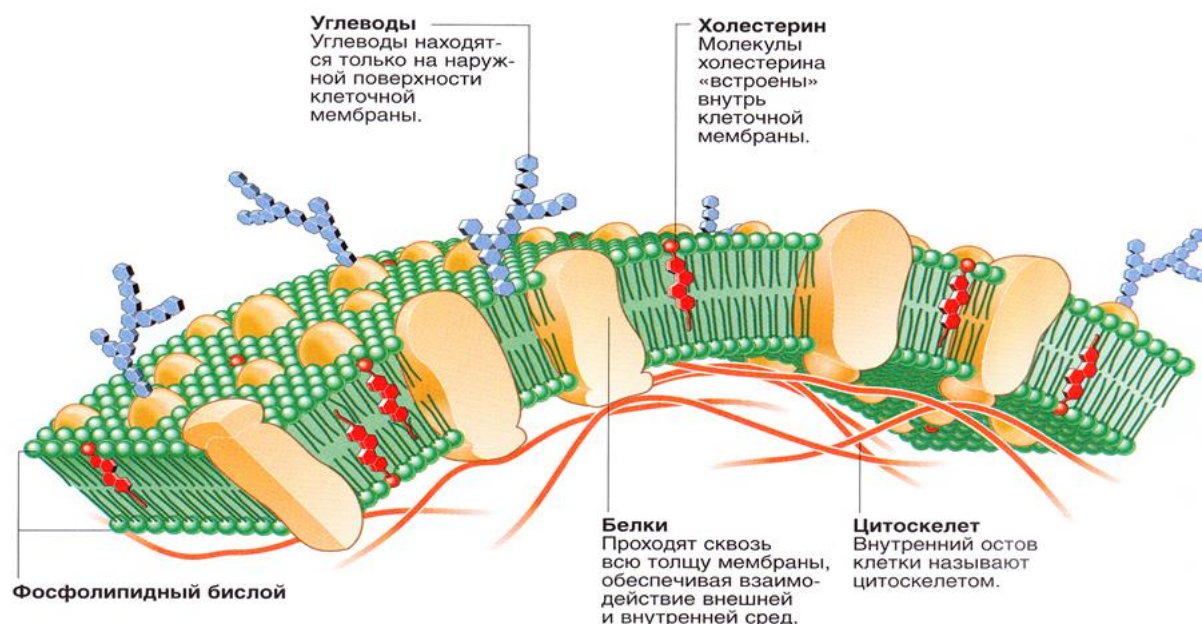
Клетки разнообразны по строению, форме и функциям, но все имеют ядро, полужидкую внутреннюю среду – цитоплазму и **плазматическую мембрану**, которой содержимое клетки отграничено от окружающей среды и благодаря которой в клетке поддерживаются условия, позволяющие структурным элементам клетки выполнять присущие им функции



Мембраны представляют собой подвижные структуры, образованные белково-фосфолипидными комплексами, и обладают ограниченной проницаемостью для различных соединений.

Липидный бислой формируется таким образом, что гидрофильные части фосфолипидов примыкают к белковым слоям, а жирно-кислотные хвосты (гидрофобные) друг к другу. Таким образом, мембрану можно рассматривать как структуру, в которой гидрофобные «хвосты» ФЛ защищены от водного окружения, тогда как гидрофильные «головки» погружены в него. Предполагается, что именно белковые молекулы клеточных мембран участвуют в трансмембранном транспорте различных соединений (от ионов металлов до более крупных частиц), входя в состав клеточных насосов, выполняя роль

переносчиков и образуя мембранные каналы и поры.



К клеточным структурам относятся эндоплазматический ретикулум, комплекс Гольджи, митохондрии, рибосомы и др.

Эндоплазматический ретикулум (эндоплазматическая сеть) представляет собой систему цистерн, канальцев и вакуолей, ограниченных цитомембраной - *участвует в биосинтезе белков, липидов, гормонов и т.д.*

Комплекс Гольджи — система уплощенных цистерн и пузырьков, окруженных мембраной - *выполняет важную функцию в процессе выделения из клетки различных продуктов.*

Главная функция **митохондрии** — *участие в энергетическом обмене.*

В **лизосомах** находятся *ферменты (гидролазы), которые осуществляют расщепление макромолекул и частиц как захваченных клеткой извне, так и завершивших цикл своего существования в К.*

Рибосомы— немембранные органоиды, содержащиеся во всех живых клетки, это универсальный аппарат *синтеза белковых молекул.*

В **ядре** заключены структуры, отвечающие за передачу наследственных свойств при делении клетки. Это хромосомы. Каждая из них состоит из элементарных носителей наследственных признаков – генов.

Совокупность клеток, сходных по происхождению, строению и выполняемым функциям называют **тканями**. В организме человека выделяют 4 основные группы тканей:

Эпителиальная ткань состоит из тесно прилегающих друг к другу клеток, расположенных в один или несколько слоев. Основная роль этих тканей заключается в обеспечении покрова, защите, выделительных функциях и восприятии внешних и внутренних раздражений. Образует верхний слой кожи, железы и выстилает полости внутренних органов.

Соединительные ткани характеризуются наличием большого количества межклеточного вещества, которое в зависимости от роли ткани бывает жидким, студенистым, волокнистым и пропитанным солями кальция. К соединительным тканям относят кровь, лимфу, хрящевую ткань, костную, жировую, рыхлую соединительную.

С **мышечной тканью** связана функция движения. Поперечнополосатая мышечная ткань образует удлиненные мышечные волокна, именно они придают нашим мышцам эластичность, способность сокращаться (сюда относятся скелетная и сердечная). Из гладкой мышечной ткани состоят стенки внутренних органов: кровеносных сосудов, кишечника, мочевого пузыря. Сокращение клеток этой ткани происходит медленно.(слайд)

Нервная ткань составляет массу спинного и головного мозга. Она образована из нейронов и мелких клеток спутников.

Из тканей формируются органы. **Орган** – часть тела, имеющий определенную форму, строение, место в организме и выполняющий одну или несколько функций. Одни органы обеспечивают организм движением, другие снабжают информацией о внешней среде, третьи разносят кислород и питательные вещества по всему организму. Каждый орган образован несколькими тканями, но одна из них всегда преобладает и определяет его главную функцию. В каждом органе обязательно *есть кровеносные сосуды и нервы*.

Несколько органов, совместно выполняющих одинаковую функцию, составляют систему органов. Например, кровеносную, дыхательную, пищеварительную и т.д.

Таким образом в организме можно выделить пять уровней организации: клетки, ткани, органы, системы органов и, наконец, высший уровень организации – сам организм.

Согласованная работа клеток, тканей, органов и систем *регулируется двумя способами. Нервные импульсы*, связывающие спинной и головной мозг со всеми органами, возбуждают или тормозят их функцию в зависимости от условий внешней среды и потребностей организма.

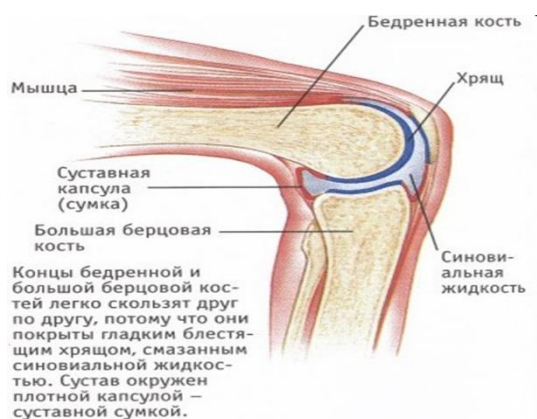
Другой вид регуляции работы организма – **гуморальный**. Специальные органы – железы, вырабатывают биологически активные вещества - гормоны. Гормоны разносятся кровью по всему организму и регулируют (включают, ускоряют, тормозят) процессы обмена веществ, роста и развития организма. Нервные и гуморальные регуляции обеспечивают работу организма как единого целого.

Скелет человека состоит более чем из 200 костей.

Кости - это живые органы, пронизанные кровеносными сосудами и нервами. Твердое вещество кости состоит из межклеточного материала, пропитанного солями кальция, придающими костям твердость, и коллагеновых волокон, обеспечивающих прочность и упругость. Кости подобны полым трубкам - это делает их упругими и в то же время легкими кость в 6 раз прочнее стальной конструкции той же массы. Кроме того, что, кости служат опорой тела, они производят клетки крови и запасают минеральные вещества.

Соединение костей называется суставом. Суставы бывают трех видов: фиксированные (неподвижные), синовиальные (подвижные) и хрящевые (полуподвижные). К фиксированным соединениям относятся кости черепа, голени и предплечья. Синовиальные - это подвижные суставы (в суставной сумке которых находится синовиальная жидкость). Такой сустав состоит из

суставных поверхностей двух или более костей, капсулы, окружающей его, и полости внутри этой капсулы. Полость заполнена синовиальной жидкостью, которая увлажняет и смазывает трущиеся суставные поверхности.



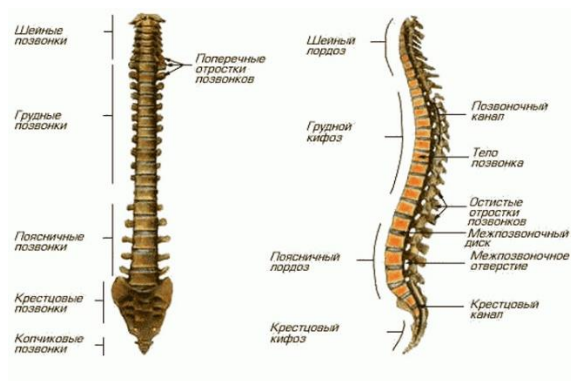
К ним относятся плечевой, тазобедренный и коленный суставы. **Хрящевые** суставы, которые располагаются между основаниями позвоночного столба, не только крепкие, но и весьма пластичные и гибкие.

С помощью сухожилий - прочных гибких волокнистых структур, к костям прикрепляются мышцы. Они заставляют кости двигаться в ответ на сокращение и расслабление мышц. Сухожилия имеют белый цвет и состоят из волокон очень прочного материала, коллагена.

В скелете человека различают следующие отделы: скелет туловища, скелет верхних и нижних конечностей и скелет головы.

Скелет туловища состоит из позвоночного столба и скелета грудной клетки. Позвоночник, или позвоночный столб, - состоит из 33-34 позвонков, образуя S-образный изгиб, помогающий поддерживать вес тела в вертикальном положении, и смягчает (пружинит) точки. Различают анатомические изгибы позвоночного столба: кифоз - изгиб выпуклой стороной назад (грудной и крестцовый), и лордоз - переднезадний, выпуклостью вперед (шейный и поясничный). Позвоночный столб имеет 4 отдела — шейный (состоящий из 7 позвонков, поддерживающих голову, и создающий дополнительную опору для плеч и рук), грудной (12 позвонков, поддерживающих верхнюю часть спины), поясничный (5 позвонков, обеспечивающих поддержание нижней части спины), крестцовый (состоит из 5 слившихся позвонков, поддерживающих весь верхний

вес) и копчиковый отдел, — входящий в структуру крестцового, - представлен 4 или 5 сросшимися позвонками, так называемой «хвостатой» частью.



Каждый позвонок состоит из тела и отростков. Упругая хрящевая ткань между ними обеспечивает гибкость позвоночника. Внутри позвонка в позвоночном канале расположен спинной мозг. Длина позвоночного столба у мужчин в среднем составляет 70-73 см (40% от роста), у женщин - 35% от роста.

Грудная клетка образована 12 парами ребер, отходящих от грудных позвонков, соединенных с грудиной. Данное сочленение защищает легкие, сердце, приподнимая грудную клетку при вдохе и опуская ее при выдохе.

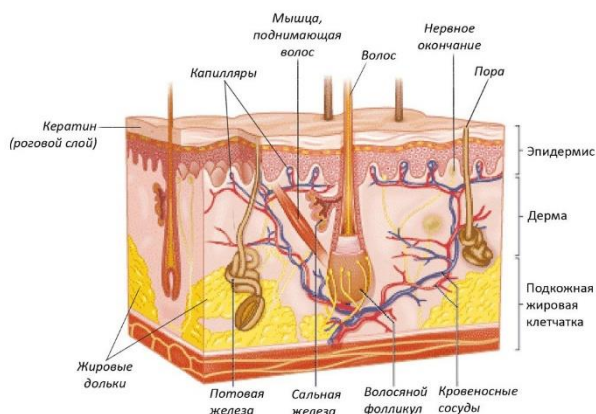
Плечевой пояс образуют ключицы и лопатки. К нему прикреплен скелет верхней конечности, состоящий из костей плеча, предплечья и кисти. Предплечье состоит из 2 костей — лучевой и локтевой. Далее идут кости запястья, пястья и фаланги пальцев. Скелет нижней конечности образуют две подвздошные и две тазовые кости, которые прочно сращены с крестцом. Они образуют таз или пояс нижней конечности. Во впадину тазовой кости входит головка бедренной кости. Ниже коленного сустава находятся большая и малая берцовые кости, далее кости предплюсны, плюсны и фаланги пальцев. Кости стопы, состоят из 26 костей, выполняют главную для человека функцию - поддержание тела в вертикальном положении и ходьбе. Помощь в этом оказывают 33 сустава стопы и более 100 связок. Своды стопы (продольный и поперечный) обеспечивают стопе упругость и амортизацию.

МЫШЕЧНАЯ СИСТЕМА

Мышцы обеспечивают движение человека, поддерживают внутренние органы, определяют форму и общий вид, удерживают тело в вертикальном положении. Они состоят из пучков поперечнополосатых мышечных волокон, покрыты соединительной тканью и прикрепляются к кости с помощью сухожилий. Каждая мышца снабжена кровеносными сосудами и нервами. У человека более 600 мышц, которые составляют около 40% веса тела.

Специальные сократительные органеллы — миофиламенты или миофибриллы обеспечивают сокращение, которое возникает при взаимодействии в них двух основных фибриллярных белков — актина и миозина — при обязательном участии ионов кальция. Митохондрии обеспечивают эти процессы энергией. Запас источников энергии образуют гликоген и липиды. Миоглобин — белок, обеспечивающий связывание кислорода и создание его запаса на момент сокращения мышцы, когда сдавливаются кровеносные сосуды (поступление кислорода при этом резко падает).

Самый большой орган нашего тела — кожа. Она защищает нас от потери воды и избыточного ее поступления, от проникновения микробов, от ультрафиолетового облучения. Кожа также регулирует температуру тела и содержит множество рецепторов: осязательных, болевых, тепловых и др. При микроскопии в коже можно выделить следующие основные слои: эпидермис, дерму и подкожную жировую клетчатку. **Эпидермис** — эпителиальный поверхностный отдел кожи, в свою очередь состоит из 5-ти клеточных слоев: *рогового, блестящего, зернистого, шиповатого и базального*.



Его поверхность образована мертвыми уплощенными клетками, набитыми кератином - упругим гидрофобным белком. Эти мертвые клетки отшелушиваются и заменяются постоянно делящимися клетками из базального (основного) слоя эпидермиса. Таким образом, верхний (*роговой*) слой состоит из "мертвых" клеток, в которых не происходит обмена веществ. В норме процесс перемещения занимает около месяца. В эпидермисе (в *базальном слое*) располагаются меланоциты, продуцирующие пигмент меланин. Меланин состоит из трех основных красок — желтой, коричневой и черной. Преобладание той или иной краски обуславливает цвет кожи и волос. Пигмент меланин задерживает ультрафиолетовое излучение. На солнце эпидермис вырабатывает больше меланина - человек «загорает». Но если на незагорелую кожу попадает очень много солнечного света, то это может привести к солнечному ожогу.

Дерма. Включает в себя сосочковый и сетчатый (ретикулярный) слои. Располагающиеся в дерме волокна коллагена и эластина являются опорным каркасом кожи и вместе с межклеточным веществом придают ей упругость. Здесь можно встретить гладкие мышечные волокна. Так мышца, поднимающая волос, сокращаясь вызывает эффект "гусиной кожи". Здесь находятся сальные и потовые железы, корни волос, сосуды, осязательные клетки.

Подкожно-жировая клетчатка (гиподерма). Пучки продолжающихся волокон сетчатого слоя дермы и находящиеся между ними жировые клетки образуют подкожно-жировую клетчатку. Благодаря ей организм защищен от резких перепадов температур. Здесь происходит амортизация механических толчков и ударов. Во время длительного периода недостатка питательных веществ организм получает энергию благодаря расщеплению жировых клеток.

Волосы - нитевидные придатки кожи, представляют собой сложную систему химических веществ различных типов. Основным компонентом волоса является белок (65-95%) - твердый кератин. В состав так же входит вода, липиды, пигмент, микроэлементы. Окруженные сетью тончайших нервов, волосы в некоторой степени являются органами осязания.

Волосы, ногти, сальные и потовые железы - все они производные эпидермиса.

Кожа - очень важный орган чувств. Ее рецепторы способны обнаружить прикосновение, давление, вибрацию, температуру и боль. Участки кожи, где рецепторов много, например, кончики пальцев, очень чувствительны, а там, где рецепторов мало, например, на спине, чувствительность ниже. Кожа также играет большую роль в терморегуляции тела, которую контролирует гипоталамус.