

АНАТОМИЯ ЧЕЛОВЕКА

Вводная лекция



АНАТОМИЯ ЧЕЛОВЕКА

- **Анатомия человека** (от греч. anatemo – рассекаю) – наука, изучающая форму и строение человеческого организма, а также закономерности развития этого строения в связи с его функцией.
- Анатомия человека изучает форму и строение человека, а также его происхождение и развитие, включая микроскопическую и ультрамикроскопическую структуру.

АНАТОМИЯ ЧЕЛОВЕКА

- Значение анатомии хорошо понимали крупные ученые и врачи. В начале 19 века великий русский врач Мухин сказал: «Врач не анатом – не только бесполезен, но и вреден». Знаменитые врачи 19 века Пирогов Н.И., Губарев и др. показали, что анатомия человека является «верной и полезной подругой на пути практической медицины, она заботливая мать хирургии». Таким образом, не зная точно форму и строение человеческого тела нельзя правильно понимать жизненные функции здорового и больного человеческого организма, ясно представить причины болезни и проводить адекватно терапию.

АНАТОМИЯ ЧЕЛОВЕКА

- Основной принцип строения организма – это его ЦЕЛОСТНОСТЬ.

Она обеспечивается интегрированием или объединением всех его частей – клеток, тканей, органов и систем при помощи жидкостей и, главное нервной системы, которая регулирует всю жизнедеятельность человека.

Организм един, он может существовать лишь благодаря своей целостности, но в нем выделяют ряд иерархических уровней:

- клеточный
- тканевый
- органный
- системный

АППАРАТЫ И СИСТЕМЫ ОРГАНОВ

Аппараты:

- опорно-двигательный
- мочеполовой
- эндокринный
- сенсорный (органы чувств)

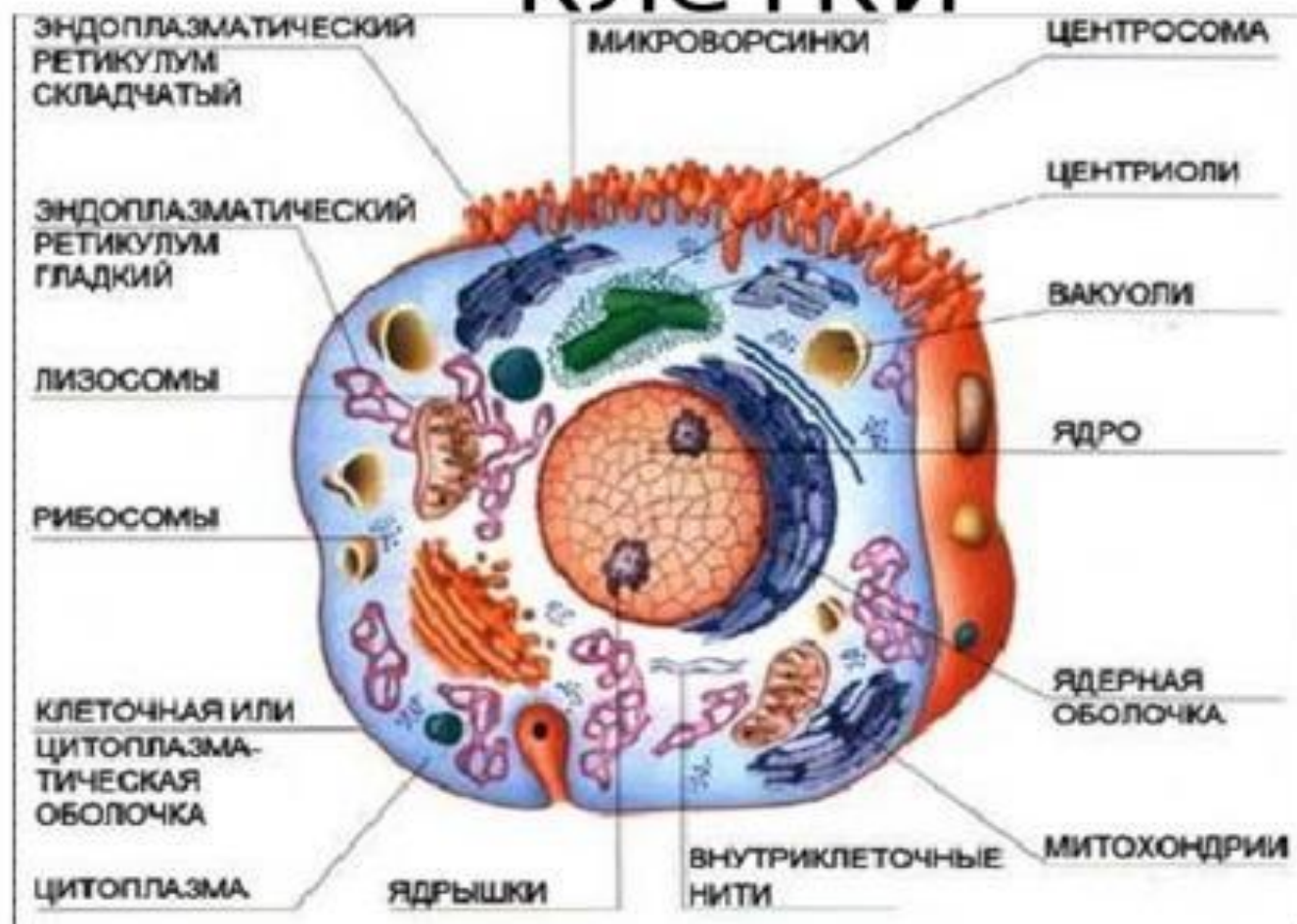
Системы:

- костная
- мышечная
- нервная
- лимфатическая
- сердечно-сосудистая
- дыхательная
- пищеварительная
- выделительная
- половая
- иммунная

КЛЕТКА

- Структурно-функциональной единицей всего живого, в том числе и человеческого организма, является клетка. В теле человека огромное количество клеток. Каждая разновидность клеток отличается по форме, размерам и внутреннему строению, но каждая из них имеет ядро и цитоплазму, окруженную клеточной мембраной. В цитоплазме клеток находятся органеллы: митохондрии, аппарат Гольджи, лизосомы и другие, а также включения белковых, углеводных, липидных и пигментных гранул. Клетки бывают одноядерные и многоядерные. Клетки образуют ткани.

Строение и функции клетки



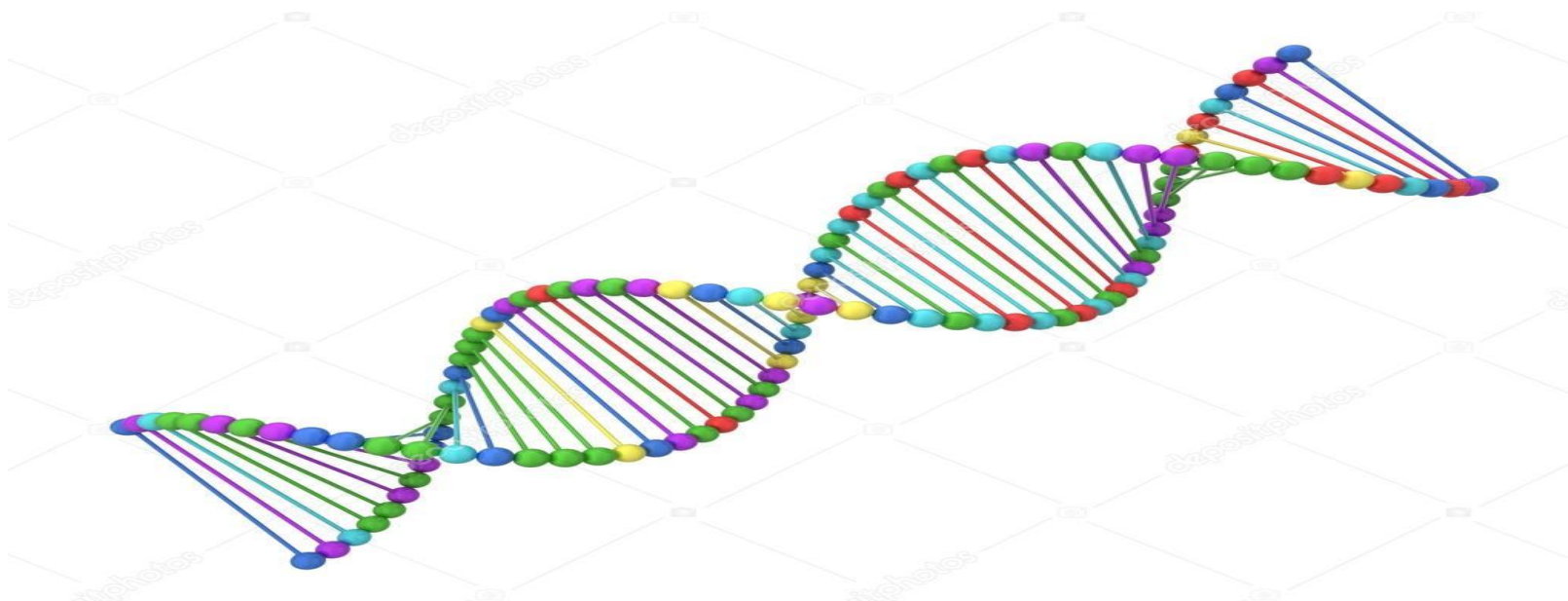
КЛЕТКА

- Различные клетки имеют специфические структуры. Это связано с выполнением ими специальных функций.
- Клетка состоит из неорганических и органических веществ.
- Неорганические – вода 70-80%, макроэлементы (кислород, углерод, водород, натрий, калий, кальций, магний, фосфор, хлор, сера), микроэлементы (железо, йод, алюминий, фтор, медь, кобальт, марганец, цинк и др.), ультрамикроэлементы (селен, хром, ванадий, мышьяк и др.).
- Органические – белки, жиры (липиды), углеводы, нуклеиновые кислоты.

КЛЕТКА

- Нуклеиновые кислоты – главные молекулы жизни.

ДНК – дезоксирибонуклеиновая кислота, отвечает за наследственность, локализуется в ядре и в митохондриях.



КЛЕТКА

- РНК – рибонуклеиновая кислота, используется для программирования белков, локализуется в ядрышке.



ТКАНЬ

- Ткань – исторически сложившаяся система, состоящая из клеток общего строения, происхождения и функции. Кроме клеток ткань содержит живое промежуточное межклеточное вещество.
- В организме различают 4 основные ткани:
 - эпителиальную
 - соединительную
 - мышечную
 - нервную.

Каждая из них имеет ряд разновидностей.

ЭПИТЕЛИАЛЬНАЯ ТКАНЬ

- **Эпителиальная ткань** выполняет покровную (пограничную) и выделительную (секреторную) функции. Находясь на границе с внешней средой, эпителий осуществляет защитную и барьерную функцию. Через нее происходит обмен веществ, эпителий покрывает все тело снаружи (кожный) и выстилает внутренние органы и различные полости нашего тела изнутри: слизистую оболочку пищеварительной трубки, дыхательных путей и мочеполовой системы.
- Эпителий образует выделительные органы нашего тела (потовые, сальные, молочные, пищеводные, половые и эндокринные железы).

ЭПИТЕЛИАЛЬНАЯ ТКАНЬ

- Для эпителиальной ткани характерно, что она состоит из тесно сложенных друг с другом эпителиальных клеток различной формы - плоских, кубических, цилиндрических, расположенных на базальной мембране.

Между клетками лишь тонкие прослойки склеивающего межклеточного вещества. Различают однослойный и многослойный эпителий, однорядный и многорядный эпителий.

ЭПИТЕЛИАЛЬНАЯ ТКАНЬ

Эпителиальная ткань



Железистая

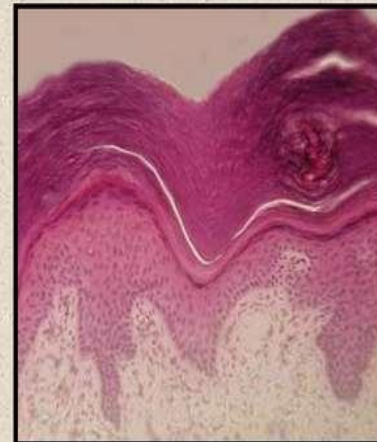
- Расположение:
• Железы внешней и внутренней секреции
- Функции:
• секреторная

Эпителиальная ткань



Однослойная

- Расположение:
• смежные оболочки внутренних органов
- Функции:
• Защитная
• Всасывающая



Многослойная

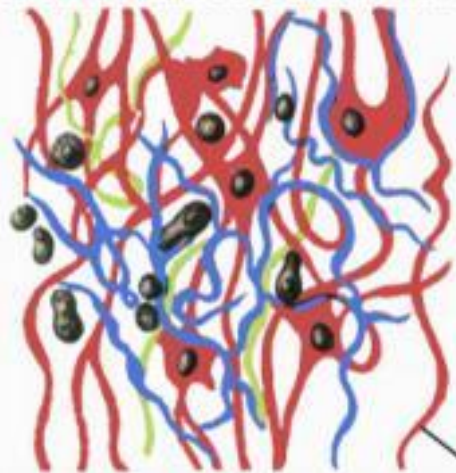
- Расположение:
• покровы тела
- Функции:
• Защитная

СОЕДИНИТЕЛЬНАЯ ТКАНЬ

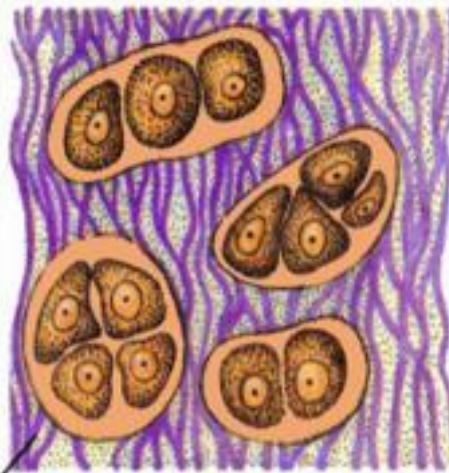
- Вторая ткань – **соединительная**. Она имеет механическое значение, образуя твердые опорные ткани, за счет которых построен твердый и мягкий остов человеческого тела. Сюда относятся костная, хрящевая и волокнистая (фиброзная) соединительная ткань. Кровь и лимфа относятся к соединительной ткани. Главное отличие соединительной ткани состоит в том, что между клетками находится большое количество промежуточного вещества. Это вещество в свою очередь состоит из коллагеновых и эластических волокон. Коллагеновые волокна отличаются высокой механической прочностью. Эластические волокна обладают способностью к растяжению под действием силы и возвращению к исходной величине и толщине после прекращения действия этой силы. Важнейшей функцией соединительной ткани является трофическая функция. Кровь, являясь своеобразной формой соединительной ткани, питает все органы.

ВИДЫ СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ ТКАНИ

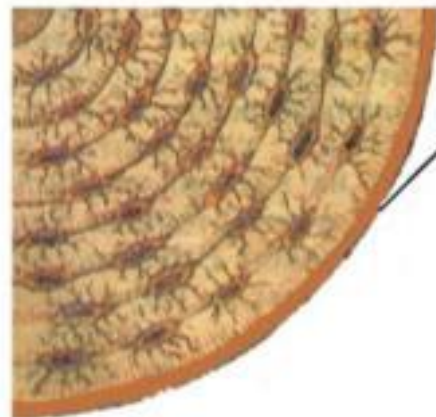
волокнистая соединительная ткань



хрящевая ткань



костная ткань



жировая ткань



схема строения сустава



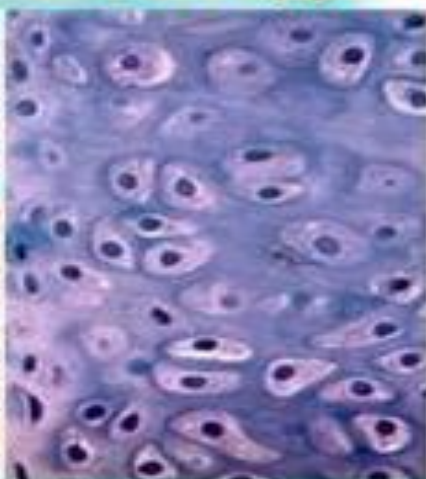
Типы тканей: 2. Соединительная ткань



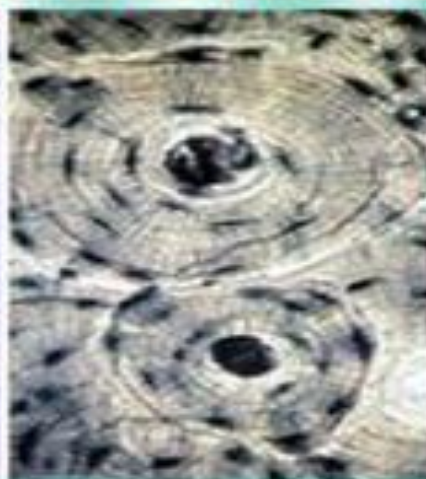
Рыхлая
соединительная



Жировая



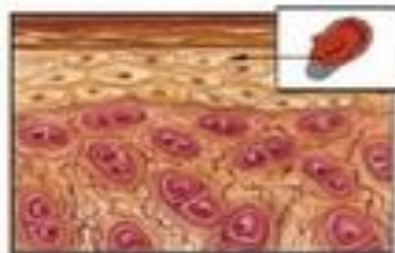
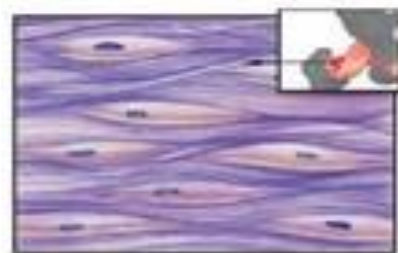
Хрящевая



Костная



Кровь и лимфа



Особенность: сильное развитие межклеточного вещества.

Функции: соединительная, питательная, запасаящая опорная.

МЫШЕЧНАЯ ТКАНЬ

- ***Мышечная ткань*** осуществляет перемещение тела в пространстве, движение крови в сосудах и сокращение стенок внутренних органов.
- Различают гладкую – входит в состав стенок внутренних органов и сосудов, сокращается непроизвольно, поперечно-полосатую – образует скелетные мышцы, сокращается произвольно, сердечную – из нее состоит сердечная мышца, похожа на поперечно-полосатую, но неподконтрольна сознанию человека.

Типы мышечной ткани



гладкая



поперечнополосатая

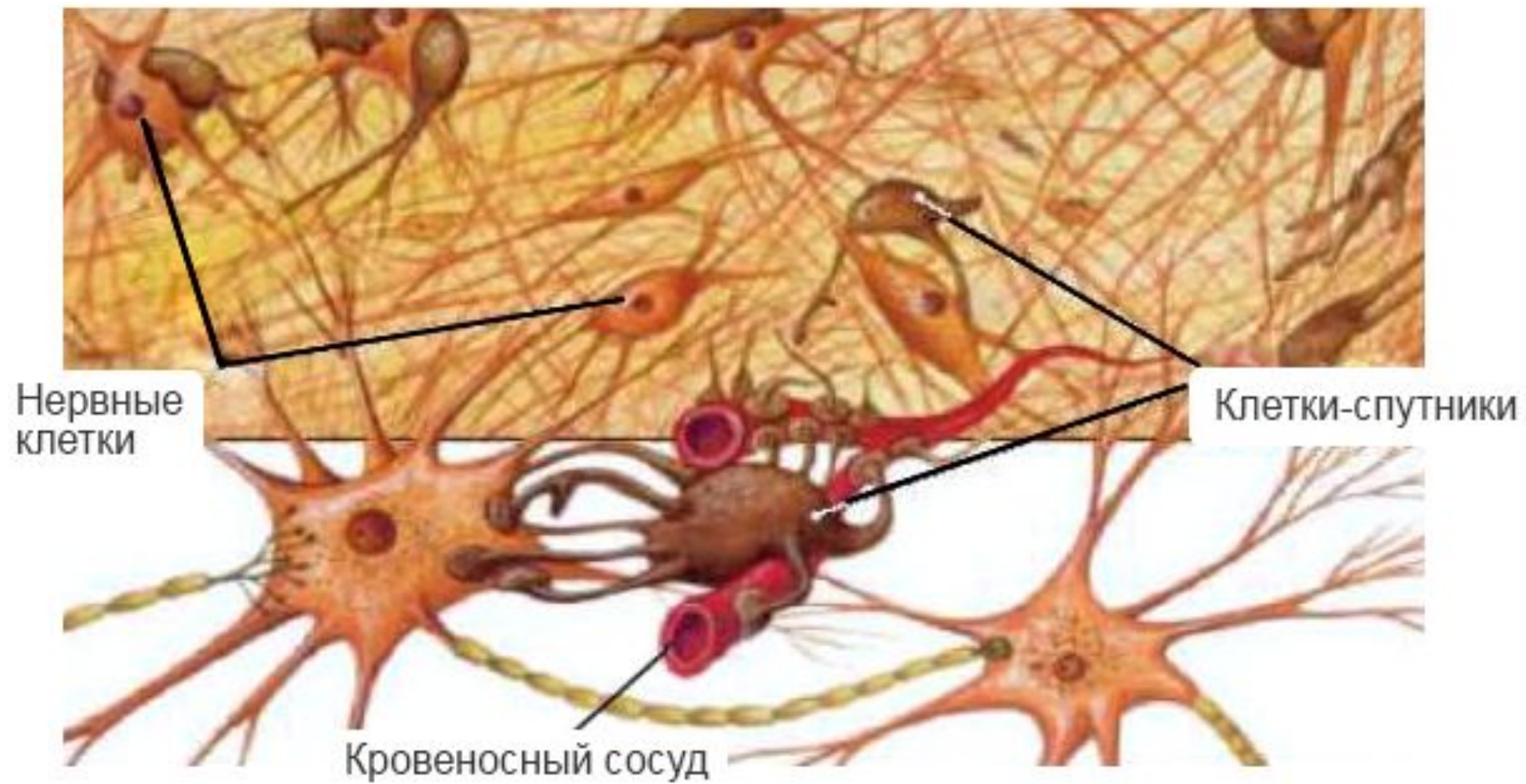


сердечная

НЕРВНАЯ ТКАНЬ

- ***Нервная ткань*** состоит из нервных клеток (нейроны), их отростков и нейроглий. Из нервной ткани построены центральная нервная система и периферическая нервная система. Они осуществляют связь организма с внешней средой и обеспечивают целостную функцию всего организма.
- Ткани не существуют изолированно, а вместе участвуют в построении тех или других органов.

НЕРВНАЯ ТКАНЬ



ОРГАНЫ И СИСТЕМЫ

- **Орган**– это часть тела, занимающая в организме определенное положение, отличающаяся определенной формой, имеющая особое строение и выполняющее присущую ему, особую функцию. Органы тела принято объединять в системы и аппараты.
- **Система органов** – это ряд органов, анатомически и топографически связанных друг с другом, имеющих общий план строения, общее происхождение в фило- и онтогенезе и выполняющих одну функцию.

ОНТОГЕНЕЗ

- **Онтогенез** – это развитие организма от момента зачатия до смерти.
- В онтогенезе различают 2 периода: пренатальный и постнатальный.
 - I. Пренатальный – развитие от зачатия до рождения
 - II. Постнатальный – от рождения до смерти
 - III. Интранатальный период – короткий промежуток между схватками и рождением.

ПРЕНАТАЛЬНЫЙ ПЕРИОД

- Пренатальный период делится на 2 стадии: эмбриональную (до конца 8 недели) и плодную (с 3 месяца до рождения). Эмбриональная стадия состоит из следующих фаз:
 1. зигота
 2. бластуляция
 3. гастрюляция – образование 3-х зародышевых листков
 4. дифференциация тканей (гистогенез)
 5. дифференциация органов (органогенез)

ПРЕНАТАЛЬНЫЙ ПЕРИОД

1. Зигота - (от др.-гр. ζυγώτος — удвоенный) - диплоидная (содержащая полный двойной набор хромосом) клетка, образующаяся в результате оплодотворения (слияния яйцеклетки и сперматозоида). Как правило, зигота является самой ранней одноклеточной стадией развития многоклеточных организмов.
2. Бластуляция (от др.-гр. blastós — «зародыш, росток») — заключительный этап процесса дробления яйца у многоклеточных, в течение которого происходит образование бластулы.

ПРЕНАТАЛЬНЫЙ ПЕРИОД

3. В фазу гастрюляции образуются 3 зародышевых листка: эктодерма – наружный зародышевый листок; мезодерма – средний зародышевый листок и энтодерма – внутренний зародышевый листок.

Производными эктодермы являются эпителий кожных покровов или эпидермис и эпителиальные придатки кожи (потовые и сальные железы, ногти и волосы). Эктодермальное происхождение имеют и эпителиальные выстилки ротовой полости и конечного отдела пищеварительной трубки. К производным эктодермы относится нервная система, а также органы чувств.

ПРЕНАТАЛЬНЫЙ ПЕРИОД

- Энтодерма, дает начало эпителию, выстилающему пищеварительную трубку. Она образует пищеварительные железы, среди которых печень, поджелудочная железа, слюнные железы, дает начало закладке дыхательных органов, из неё образуются некоторые железы внутренней секреции.
- Из мезодермы происходят соединительно-тканые структуры тела: кости, хрящи, фиброзная ткань, мышцы, сосудистая система, мышечная и лимфатическая ткани.

ПРЕНАТАЛЬНЫЙ ПЕРИОД

4. Гистогенез (образование, развитие) — совокупность процессов, приводящих к образованию и восстановлению тканей в ходе индивидуального развития.

5. Органогенез — последний этап эмбрионального индивидуального развития.

ПОСТНАТАЛЬНЫЙ ПЕРИОД

- Постнатальный период – характеризуется наличием различных возрастных групп.
1. новорожденные – от 1 до 10 дней
 2. грудной возраст – от 10 дней до 1 года
 3. раннее детство – от 1 до 3 лет
 4. первое детство – от 4 до 7 лет
 5. второе детство – от 8 до 12 лет у мальчиков и от 8 до 11 лет у девочек
 6. подростковый возраст – от 13 до 16 лет мальчики и от 12 до 16 лет девочки
 7. юношеский – 17-21 год – юноши и 16-20 – девушки
 8. зрелый возраст

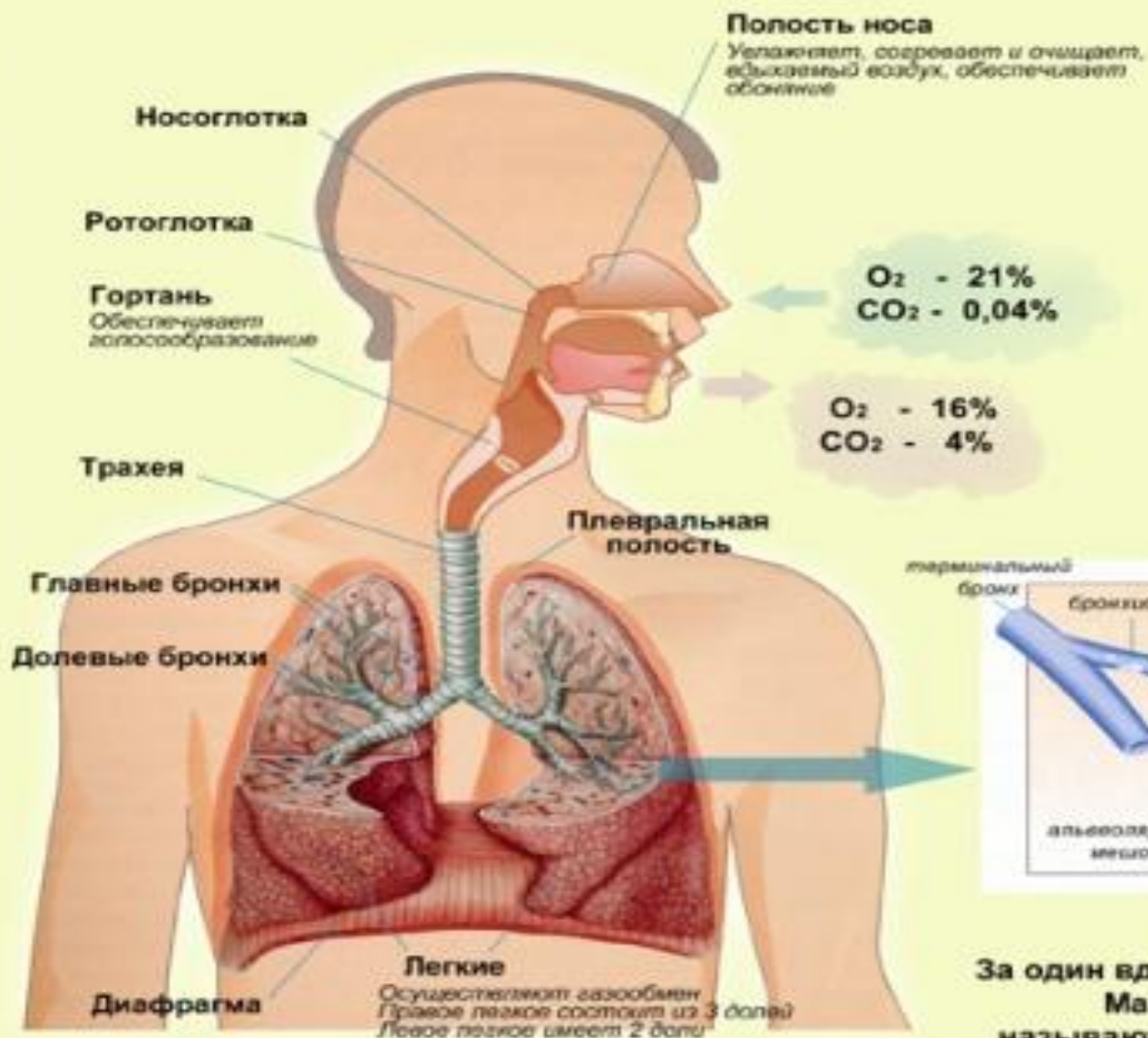
ЗРЕЛЫЙ ВОЗРАСТ

- от 22 до 44 – молодой возраст
- от 44 до 60 – средний возраст
- от 60-75 – пожилой возраст
- от 75 до 90 - старческий возраст
- от 90 лет - долгожители

Дыхательная система

- **Дыхательная система человека** — совокупность органов, обеспечивающих функцию внешнего дыхания человека (газообмен между вдыхаемым атмосферным воздухом и циркулирующей по малому кругу кровообращения кровью).
- Газообмен осуществляется в альвеолах лёгких, и в норме направлен на захват из вдыхаемого воздуха кислорода и выделение во внешнюю среду образованного в организме углекислого газа.
- Взрослый человек, находясь в состоянии покоя, совершает в среднем 14 дыхательных движений в минуту, однако частота дыхания может претерпевать значительные колебания (от 10 до 18 за минуту)^[1]. Взрослый человек делает 15—17 вдохов-выдохов в минуту, а новорождённый ребёнок делает 1 вдох в секунду. Вентиляция альвеол осуществляется чередованием вдоха (*инспирация*) и выдоха (*экспирация*). При вдохе в альвеолы поступает атмосферный воздух, а при выдохе из альвеол удаляется воздух, насыщенный углекислым газом.

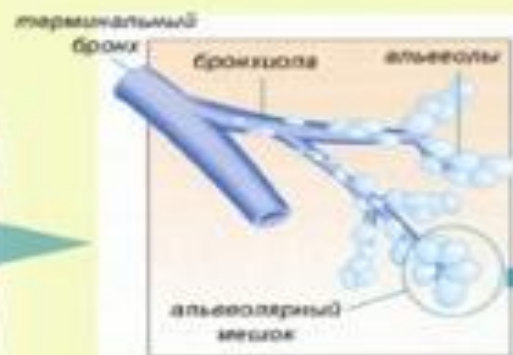
ДЫХАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА



Вдох
Купол диафрагмы опускается, Рёбра поднимаются



Выдох
Мышцы живота поднимают диафрагму, рёбра опускаются



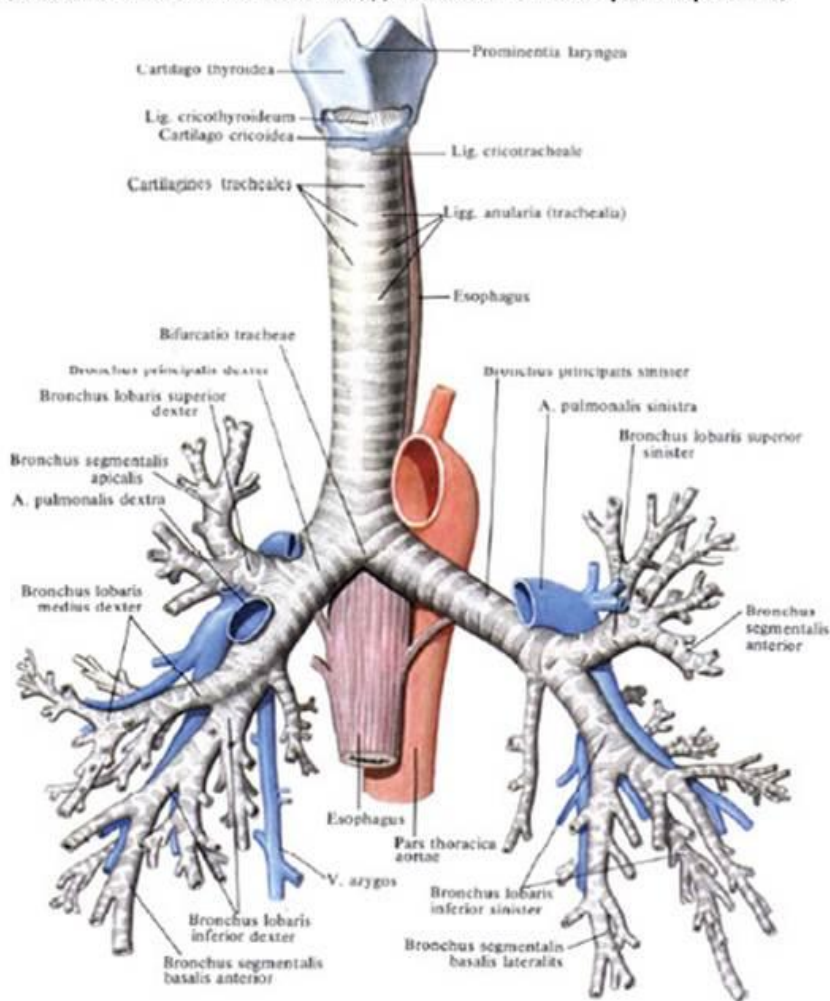
Частота дыхания в покое составляет 16 раз в минуту
За один вдох в легкие попадает около 500 мл воздуха (дыхательный объем)
Максимальное количество воздуха, которое можно вдохнуть называют жизненной емкостью легких. Она составляет от 3,5 до 5 литров

Дыхательная система

- Различают верхние и нижние дыхательные пути. Символический переход верхних дыхательных путей в нижние осуществляется в месте пересечения пищеварительной и дыхательной систем в верхней части гортани.
- Система верхних дыхательных путей состоит из полости носа, носоглотки и ротоглотки, а также частично ротовой полости, так как она тоже может быть использована для дыхания. Система нижних дыхательных путей состоит из гортани, иногда её относят к верхним дыхательным путям, трахеи, бронхов и лёгких.
- По способу расширения грудной клетки различают два типа дыхания:
 - грудной тип дыхания (расширение грудной клетки производится путём поднятия рёбер), чаще наблюдается у женщин;
 - брюшной тип дыхания (расширение грудной клетки производится путём уплощения диафрагмы), чаще наблюдается у мужчин.

Дыхательная система

Трахея, trachea, и бронхи, bronchi, вид спереди
(показано ветвление главных, долевых и сегментарных бронхов)



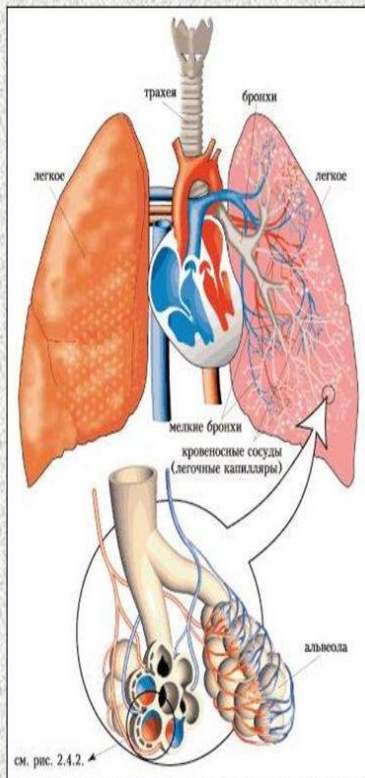
• Бронхи

- Главные бронхи, правый и левый, идут от трахеи в соответствующее легкое, в воротах которого делятся на долевые бронхи (второго порядка). Те, в свою очередь, несколько раз раздваиваются на бронхи третьего, четвертого и т. д. до десятого порядка – терминальных (конечных) бронхиол. Они дают начало респираторным бронхиолам – компонентам легочных ацинусов.

- Правый главный бронх шире, но короче левого и отходит от трахеи более отвесно, поэтому при попадании инородных тел в нижние дыхательные пути они обычно проникают в правый бронх. Стенки главных бронхов, как и трахеи, состоят из неполных хрящевых колец, соединённых связками и перепонками. Длина правого бронха 1-3см., а левого 4-6 см.

Дыхательная система

Внутреннее строение легкого



Бронхи - бронхиолы
- альвеолы
(газообмен в легких)

Сурфактант
препятствует
смыканию альвеол

- **Легкие** – парный паренхиматозный орган, который располагается в грудной полости по бокам от средостения. Они имеют форму полуконуса, основание которого лежит на диафрагме, а верхушка выступает на 1—3 см выше ключицы в область надплечья. Лёгкие имеют выпуклую рёберную поверхность (иногда на лёгких есть отпечатки от рёбер), вогнутую диафрагмальную и средостенную (медиастинальную) поверхность, обращенную к органам средостения.
- Все органы, расположенные посередине между лёгкими (сердце, аорта и ряд других кровеносных сосудов, трахея и главные бронхи, пищевод, тимус, нервы, лимфатические узлы и протоки), составляют средостение. На средостенной поверхности обоих лёгких имеется углубление — ворота лёгких. В них входят бронхи, нервы, лёгочная артерия и выходят две лёгочные вены. Все эти структуры образуют корень легкого.

Дыхательная система

- Вдох и выдох осуществляется путём изменения размеров [грудной клетки](#) с помощью [дыхательных мышц](#).
- В течение одного вдоха (в спокойном состоянии) в лёгкие поступает 400—500 мл воздуха. Этот объём воздуха называется *дыхательным объёмом* (ДО). Такое же количество воздуха поступает из лёгких в атмосферу в течение спокойного выдоха.
- Дыхание — одна из немногих функций организма, которая может контролироваться сознательно и неосознанно.
- Виды дыхания: глубокое и поверхностное, частое и редкое, верхнее, среднее (грудное) и нижнее (брюшное).
- Особые виды дыхательных движений наблюдаются при [икоте](#) и [смехе](#).
- При частом и поверхностном дыхании возбудимость нервных центров повышается, а при глубоком — наоборот, снижается.

Дыхательная система

- Лёгкие расположены в грудной полости в окружении костей и мышц грудной клетки. В лёгких осуществляется газообмен между атмосферным воздухом, достигшим лёгочных альвеол (паренхимы лёгких), и кровью, протекающей по лёгочным капиллярам, которые обеспечивают поступление кислорода в организм и удаление из него газообразных продуктов жизнедеятельности, в том числе — углекислого газа.
- Благодаря *функциональной остаточной ёмкости* (ФОЁ) лёгких в альвеолярном воздухе поддерживается относительно постоянное соотношение содержания кислорода и углекислого газа.
- Без внешнего дыхания человеческий организм обычно может прожить до 5—7 минут (так называемая клиническая смерть), после чего наступают потеря сознания, необратимые изменения в мозге и его смерть (биологическая смерть).
- Газообмен у человека происходит в альвеолах лёгких и в тканях тела.

Дыхательная система

- **Дыхательная недостаточность (ДН)** — патологическое состояние, характеризующееся одним из двух типов нарушений:
- система внешнего дыхания не может обеспечить нормальный газовый состав крови,
- нормальный газовый состав крови обеспечивается за счёт повышенной работы системы внешнего дыхания.
- **Асфиксия** (от др.-греч. буквально — отсутствие пульса) — удушье, обусловленное кислородным голоданием и избытком углекислоты в крови и тканях.
- Например, при сдавливании дыхательных путей извне (удушение), закрытии их просвета отёком, падении давления в искусственной атмосфере (либо системе обеспечения дыхания) и так далее.
- Первая помощь при асфиксии заключается в восстановлении функции внешнего дыхания: традиционно используют принудительное вдувание воздуха в лёгкие больного. Этот метод, названный «рот в рот» и «рот в нос», используется повсеместно в качестве немедленной помощи до приезда врача.

Пищеварительная система

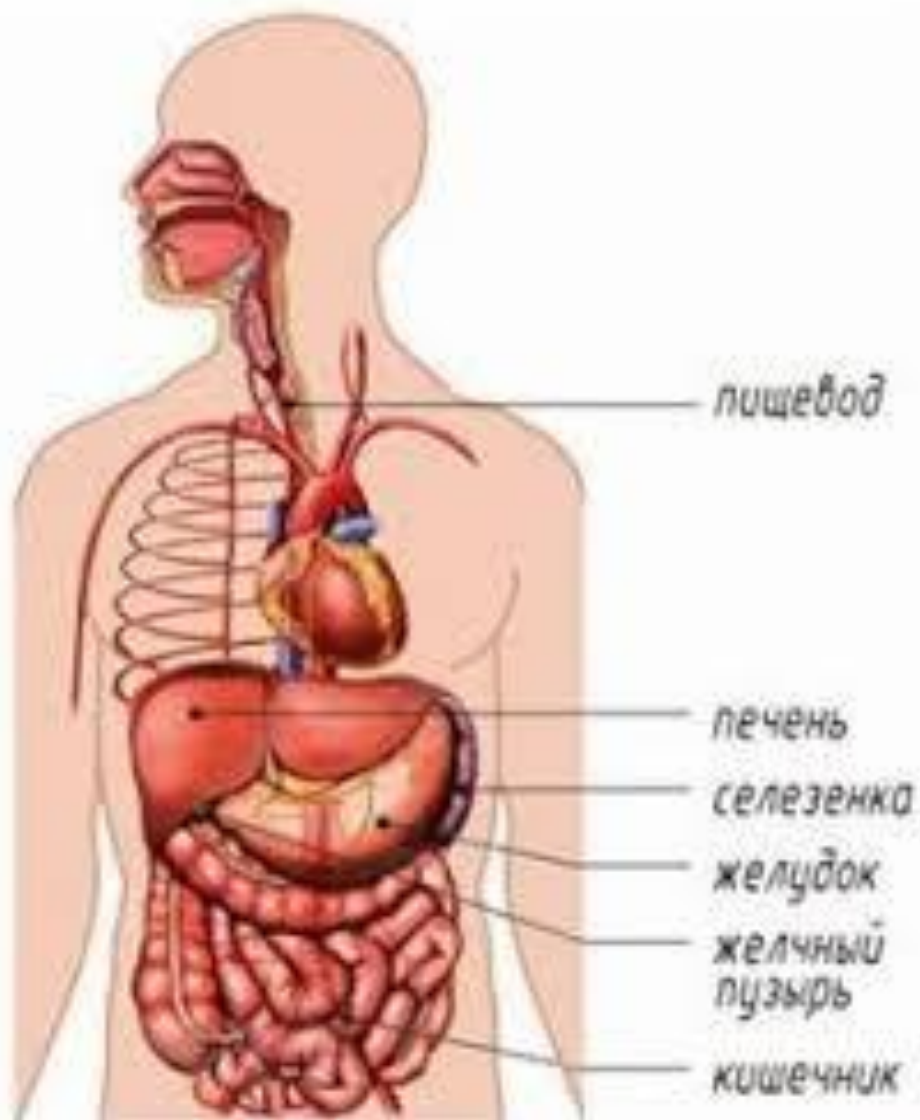
- Пищеварительная система человека осуществляет переваривание пищи (путём её физической и химической обработки), всасывание продуктов расщепления через слизистую оболочку в кровь и лимфу, выведение непереваренных остатков.
- Пищеварительная система человека состоит из органов [желудочно-кишечного тракта](#) и вспомогательных органов (слюнные железы, печень, поджелудочная железа, желчный пузырь и др.).
- Условно выделяют три отдела пищеварительной системы.
- Передний отдел включает органы ротовой полости, глотку и пищевод. Здесь осуществляется, в основном, механическая переработка пищи.
- Средний отдел состоит из желудка, тонкой и толстой кишки, печени и поджелудочной железы, в этом отделе осуществляется преимущественно химическая обработка пищи, всасывание [нутриентов](#) и формирование каловых масс.
- Задний отдел представлен каудальной частью прямой кишки и обеспечивает выведение кала из организма. Перемещение пищевой массы обеспечивают особые продвигающие движения пищеварительной трубки, которые осуществляются перистальтикой.

Пищеварительная система

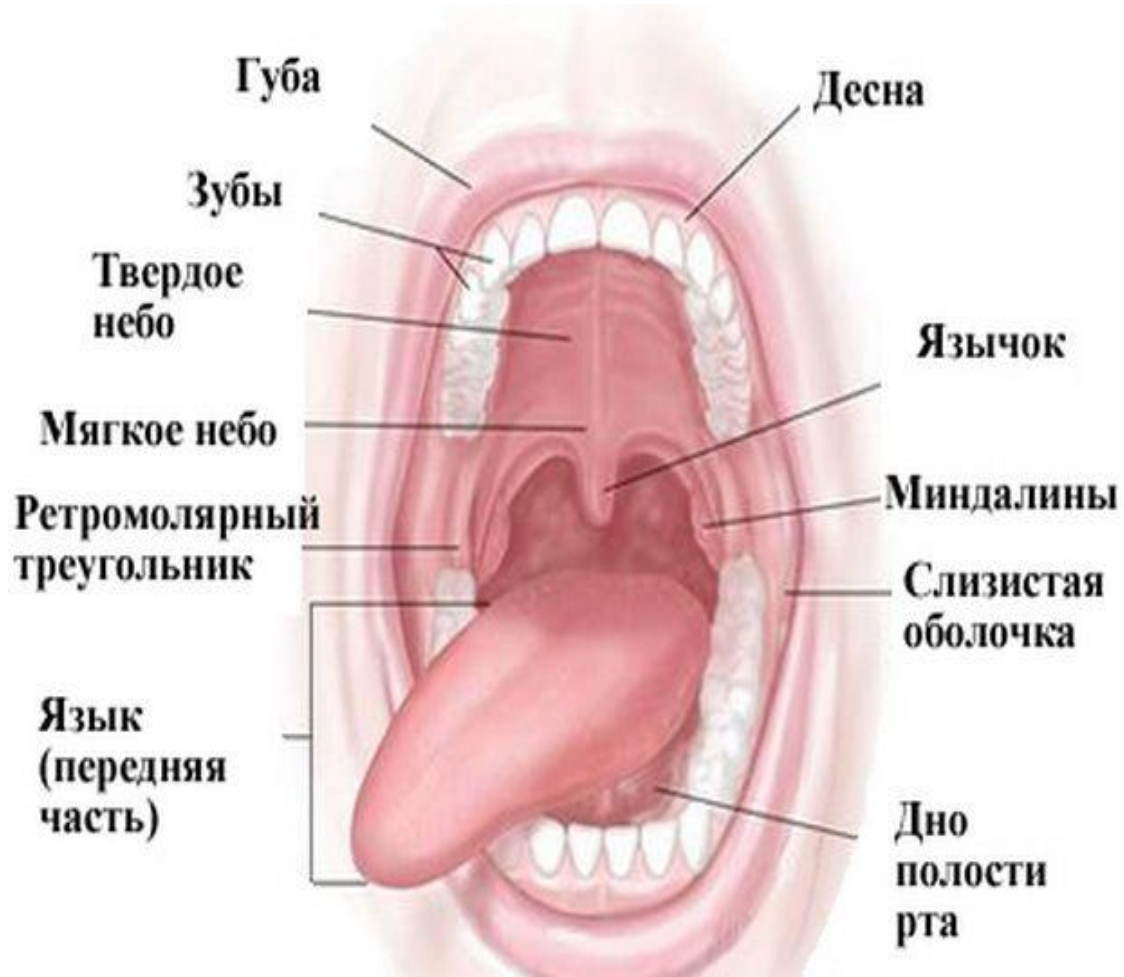
- Основные функции пищеварительной системы:
- Моторно-механическая (измельчение, передвижение, выделение пищи)
- Секреторная (выработка ферментов, пищеварительных соков, слюны и жёлчи)
- Всасывающая (всасывание белков, жиров, углеводов, витаминов, минеральных веществ и воды)
- Выделительная (выведение непереваренных остатков пищи, избытка некоторых ионов, солей тяжёлых металлов)

Желудочно-кишечный тракт

- В среднем длина пищеварительного канала взрослого человека составляет 9—10 метров; в нём выделяются следующие отделы:
- Рот, или ротовая полость с зубами, языком и слюнными железами
- Глотка
- Пищевод
- Желудок
- Тонкая кишка
- Толстая кишка

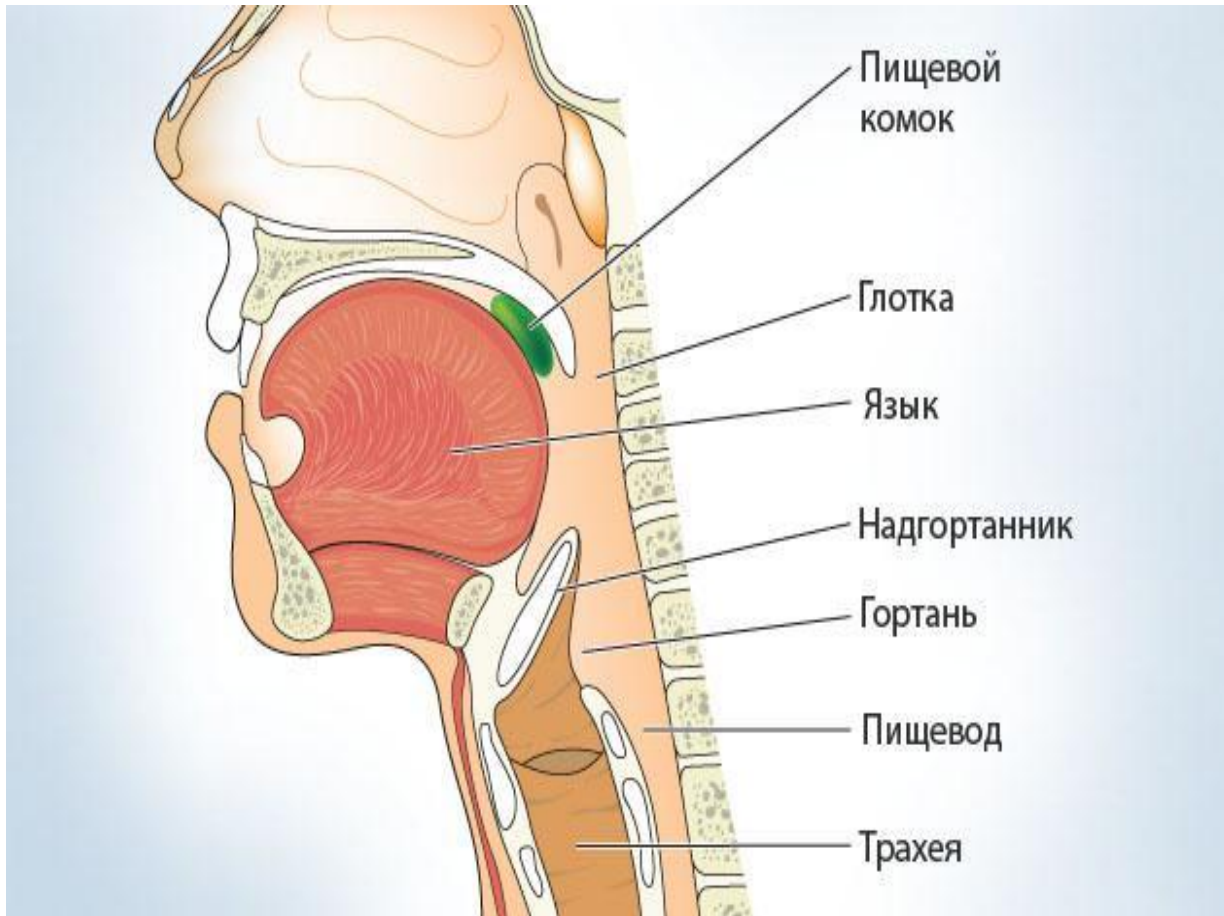


Пищеварительная система



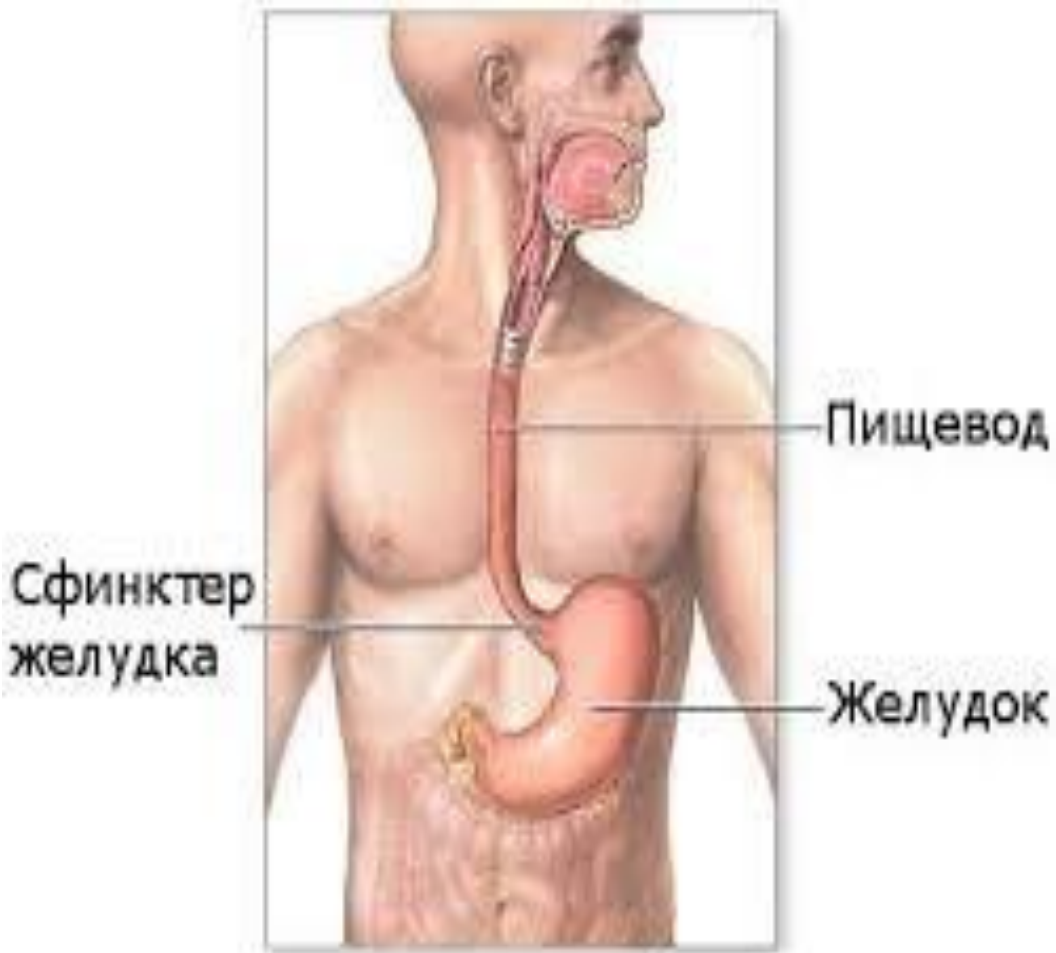
- Ротовая полость - телесное отверстие, через которое принимается пища и осуществляется дыхание. В ротовой полости расположены зубы и язык. Внешне рот может иметь различную форму. У человека он обрамлён губами. В ротовой полости происходит механическое измельчение и обработка пищи ферментами слюнных желез. Секрет слюнных желез расщепляет длинные углеводные цепи, находящиеся в пище, на более короткие, после чего еда попадает в желудок, где ферменты слюны теряют свои свойства, так как ферменты слюны могут действовать только в щелочной среде, а в желудке кислая среда.

Пищеварительная система



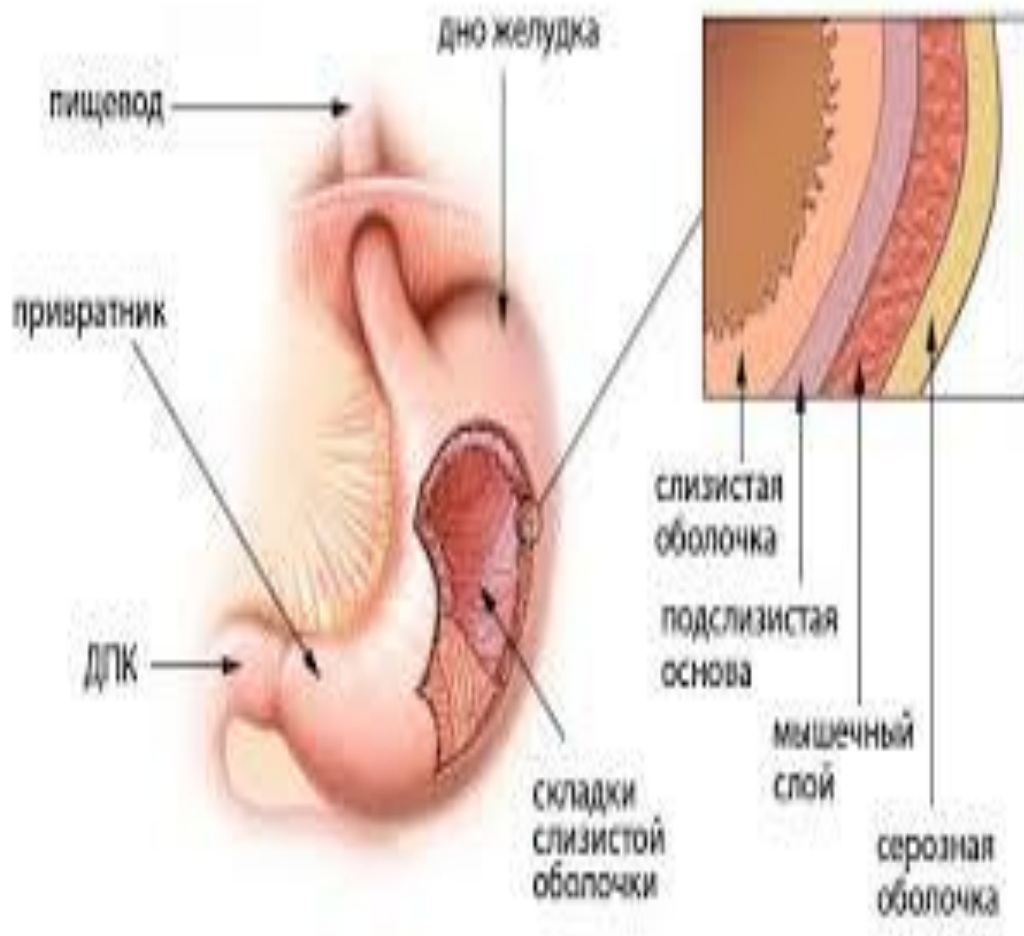
- Глотка — часть пищеварительной трубки и дыхательных путей, которая является соединительным звеном между полостью носа и рта, с одной стороны, и пищеводом и гортанью — с другой. Представляет собой воронкообразный канал длиной 11—12 см. В глотке перекрещиваются дыхательные и пищеварительные пути. Во время глотания вход в гортань закрывает надгортанник, поэтому пища попадает не в дыхательные пути, а в пищевод.

Пищеварительная система



- Пищевод - часть пищеварительного тракта. Представляет собой сплюснутую в переднезаднем направлении полую мышечную трубку, по которой пища из глотки поступает в желудок. Моторная функция пищевода обеспечивает быстрое продвижение проглоченного пищевого комка в желудок без перемешивания и толчков. Пищевод взрослого человека имеет длину 25—30 см. Координируются функции пищевода произвольными и непроизвольными механизмами.

Пищеварительная система



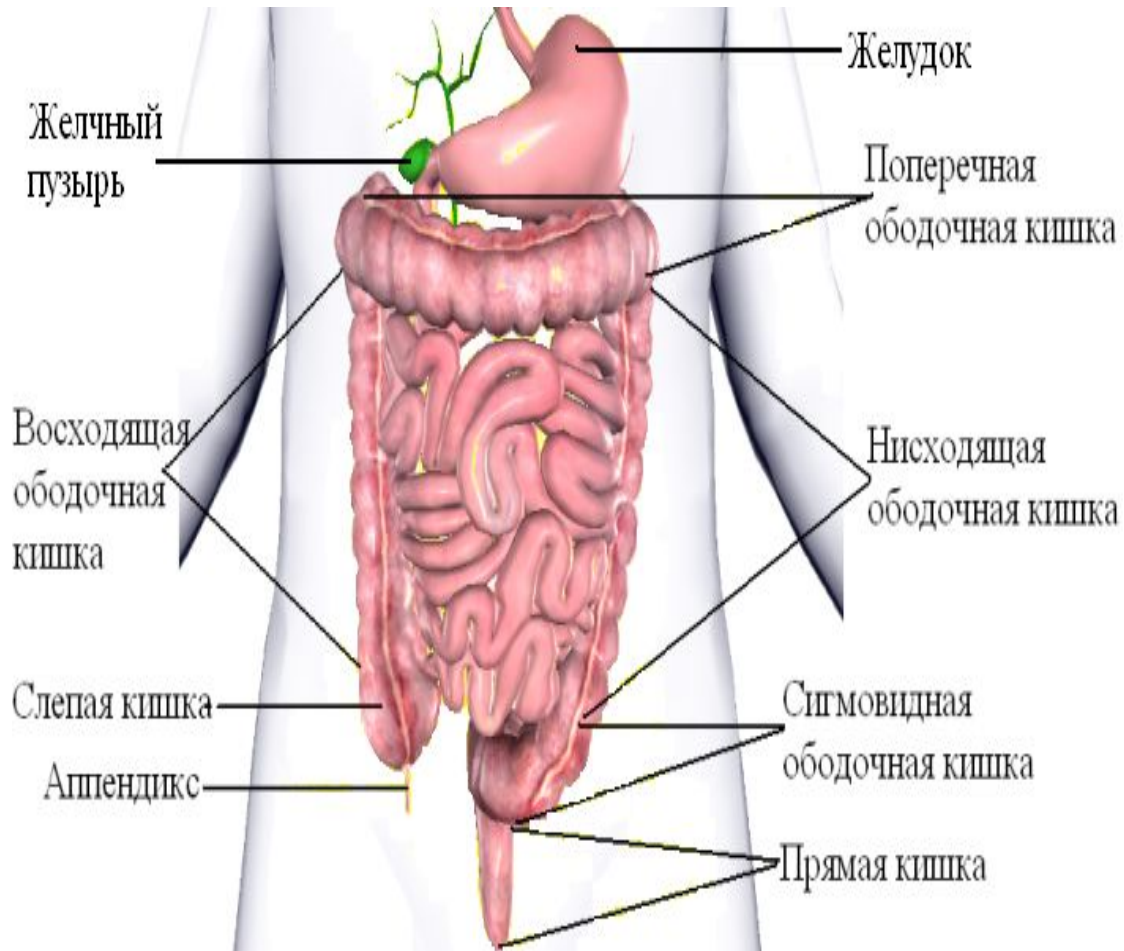
- Желудок — полый мышечный орган, расположенный в левом подреберье и эпигастрии. Желудок является резервуаром для проглоченной пищи, а также осуществляет химическое переваривание этой пищи. Объём пустого желудка составляет около 500 мл. После принятия пищи он обычно растягивается до одного литра, но может увеличиться и до четырёх. Кроме того, осуществляет секрецию биологически активных веществ и выполняет функцию всасывания.

Пищеварительная система



- Тонкая кишка - отдел пищеварительного тракта человека, расположенный между желудком и толстой кишкой. В тонкой кишке в основном и происходит процесс пищеварения: в тонкой кишке вырабатываются ферменты, которые совместно с ферментами, вырабатываемыми поджелудочной железой и желчным пузырем, способствуют расщеплению пищи на отдельные компоненты. Тонкая кишка является самым длинным отделом пищеварительного тракта; её брыжеечный отдел занимает почти весь нижний этаж брюшной полости и частично полость малого таза. Диаметр тонкой кишки неравномерен: в проксимальном её отделе он равен 4—6 см, в дистальном — 2,5—3 см.

Пищеварительная система



- Толстая кишка — нижняя, конечная часть пищеварительного тракта, а именно нижняя часть кишечника, в которой происходит в основном всасывание воды и формирование из пищевой кашицы (химуса) оформленного кала. Толстая кишка располагается в брюшной полости и в полости малого таза, её длина колеблется от 1,5 до 2 метров, состоит из слепой кишки, аппендикса, восходящей ободочной, поперечной ободочной, нисходящей ободочной, сигмовидной и прямой кишок. Внутренность толстой кишки выстлана слизистой оболочкой, облегчающей продвижение кала и предохраняющей стенки кишки от вредного воздействия пищеварительных ферментов и механических повреждений. Мышцы толстой кишки работают независимо от воли человека.

Пищеварительная система

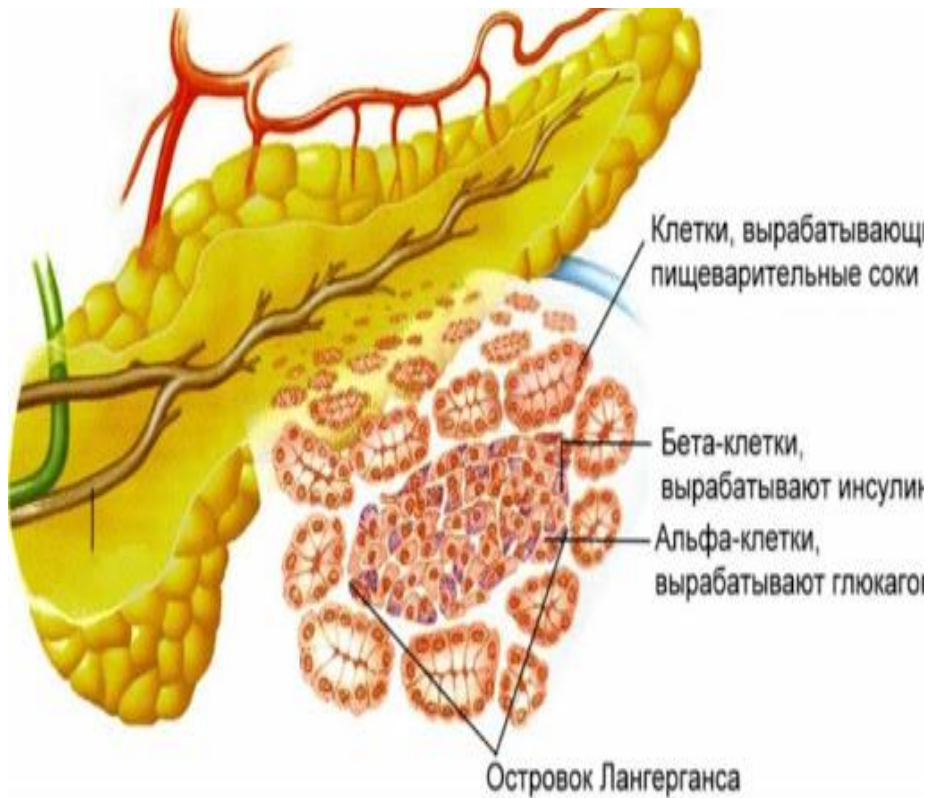
- **Вспомогательные органы**
- Переваривание пищи происходит под действием ряда веществ — ферментов, содержащихся в выделяемом в пищеварительный канал соке нескольких крупных желёз. В ротовую полость открываются протоки слюнных желёз, выделяемая ими слюна смачивает ротовую полость и пищу, способствует её перемешиванию и формированию пищевого комка. Также при участии ферментов слюны амилазы и мальтазы в ротовой полости начинается переваривание углеводов.
- В тонкий кишечник, а именно в двенадцатиперстную кишку, выделяются сок поджелудочной железы и печени — жёлчь. Сок поджелудочной железы содержит бикарбонаты и ряд ферментов, например, трипсин, химотрипсин, липазу, панкреатическую амилазу, а также нуклеазы.
- Желчь, прежде чем попасть в кишечник, накапливается в желчном пузыре. Ферменты желчи разделяют жиры на мелкие капли, что ускоряет расщепление их липазой.

Пищеварительная система



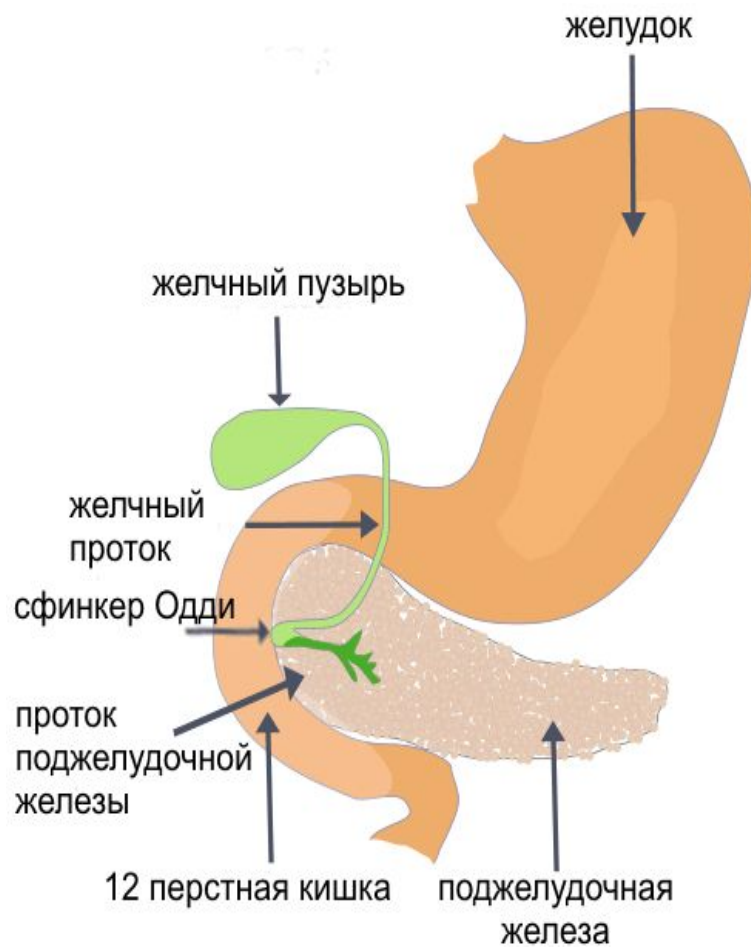
- **Печень** — жизненно важный непарный внутренний орган, расположенный в брюшной полости под правым куполом диафрагмы (в большинстве случаев) и выполняющий множество различных физиологических функций.
- Клетки печени образуют так называемые печёночные балки, которые получают кровоснабжение из двух систем: артериальной (как все органы и системы организма), так и воротной вены (по которой оттекает кровь от желудка, кишечника и больших пищеварительных желез, приносящая необходимое сырьё для работы печени). Кровь из печёночных балок оттекает в систему нижней полой вены. Там же начинаются желчевыводящие пути, отводящие желчь из печёночных балок в желчный пузырь и двенадцатиперстную кишку. Желчь совместно с панкреатическими ферментами участвует в пищеварении.

Пищеварительная система



- **Поджелудочная железа** — орган [пищеварительной системы](#); крупная [железа](#), обладающая функциями внешней и внутренней секреции. Внешнесекреторная функция - выделение [панкреатического сока](#), содержащего пищеварительные [ферменты](#) для переваривания [жиров](#), [белков](#) и [углеводов](#) — главным образом, [трипсина](#) и [панкреатической липазы](#) и [амилазы](#).
- Основной панкреатический секрет содержит и бикарбонат-анионы, участвующие в [нейтрализации](#) кислого желудочного [химуса](#).
- Секрет поджелудочной железы накапливается в междольковых протоках, которые сливаются с главным выводным протоком и открываются в [двенадцатиперстную кишку](#).
- [Островковый аппарат поджелудочной железы](#) является эндокринным органом, производя [гормоны инсулин](#) и [глюкагон](#), участвующие в регуляции углеводного обмена, а также [соматостатин](#), угнетающий секрецию многих желез, [панкреатический полипептид](#), который подавляет секрецию поджелудочной железы и стимулирует секрецию [желудочного сока](#) и [грелин](#), известный как «гормон [голода](#)» (возбуждает [аппетит](#)).

Пищеварительная система



- Желчный пузырь представляет собой мешкообразный резервуар для вырабатываемой в [печени жёлчи](#); он имеет удлинённую форму с одним широким, другим узким концом. Длина жёлчного пузыря колеблется от 8 до 14 см, ширина — от 3 до 5 см, ёмкость его достигает 40—70 см³. Он имеет тёмно-зелёную окраску и относительно тонкую стенку.
- У человека находится в правой продольной борозде, на нижней поверхности [печени](#). Пузырный жёлчный проток в воротах печени соединяется с печёночным протоком. Через слияние этих двух протоков образуется [общий жёлчный проток](#), объединяющийся затем с [главным протоком поджелудочной железы](#) и, через [сфинктер Одди](#), открывающийся в [двенадцатиперстную кишку](#) в [фатеровом сосочке](#).
- Желчный пузырь (ЖП) играет роль своеобразного хранилища желчи, вырабатываемой печенью для обеспечения процессов пищеварения. Желчь скапливается в желчном органе, становится более концентрированной и выбрасывается в 12-перстную кишку в случае поступления частично переваренной пищи в кишечник, где продолжается переработка и расщепление еды на полезные микроэлементы, витамины и жиры, попадающие в кровь для дальнейшей подпитки организма человека.