

# АНАТОМИЯ ЧЕЛОВЕКА

Вводная лекция



## АНАТОМИЯ ЧЕЛОВЕКА

- **Анатомия человека** (от греч. *anatomo* – 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)

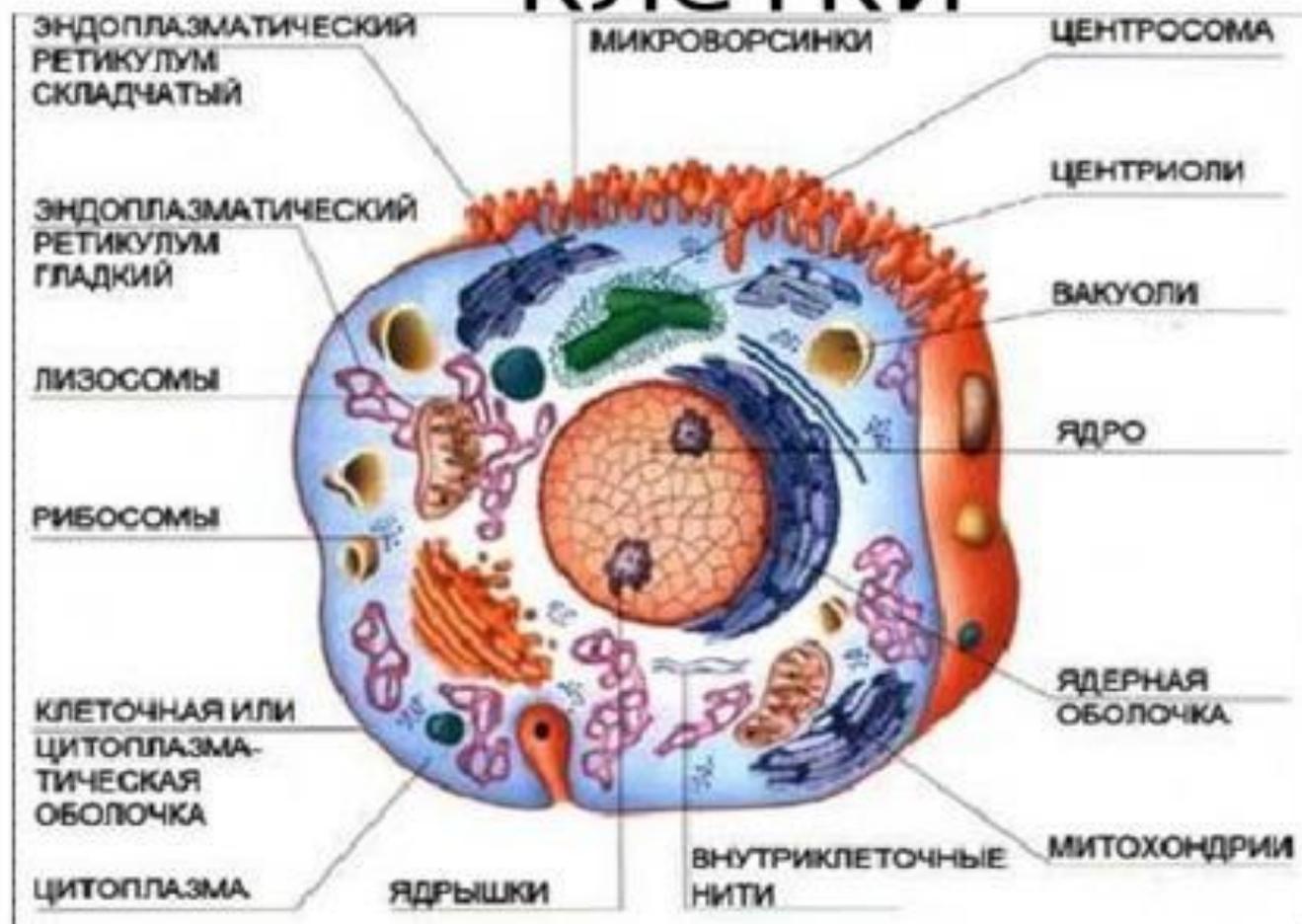
### Системы:

- 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



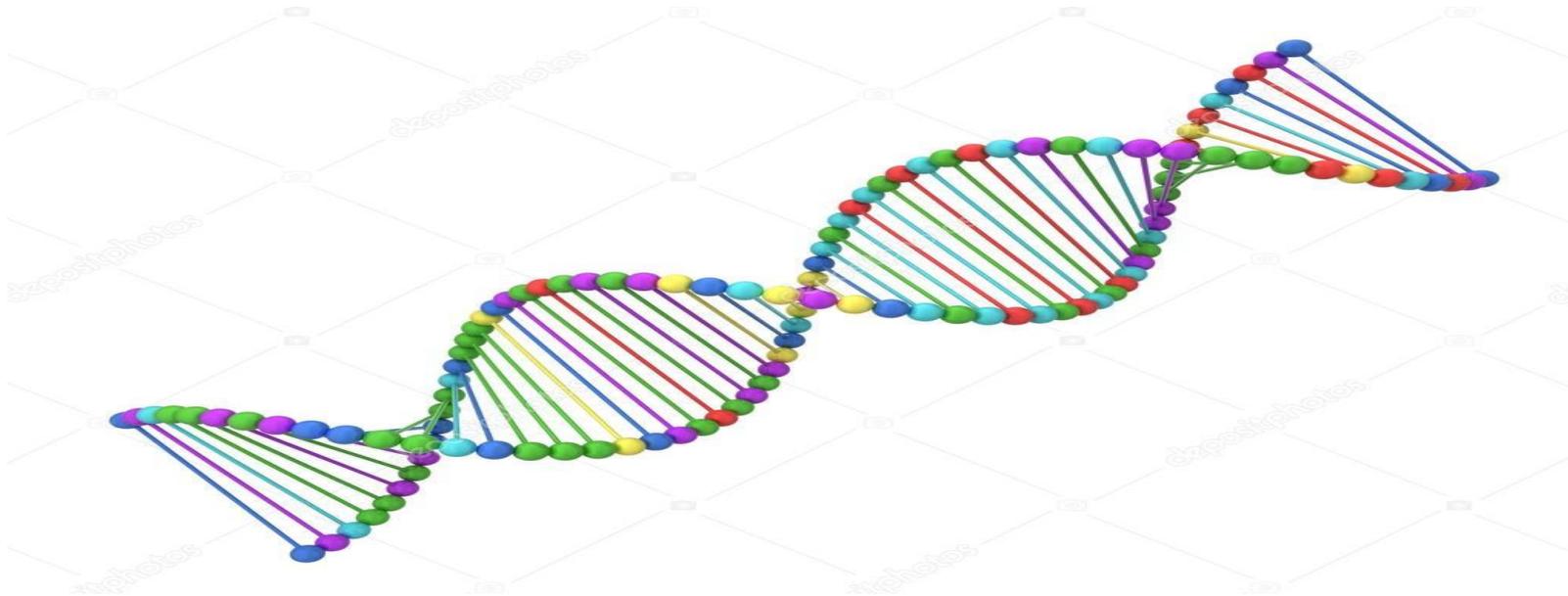
## КЛЕТКА

- 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

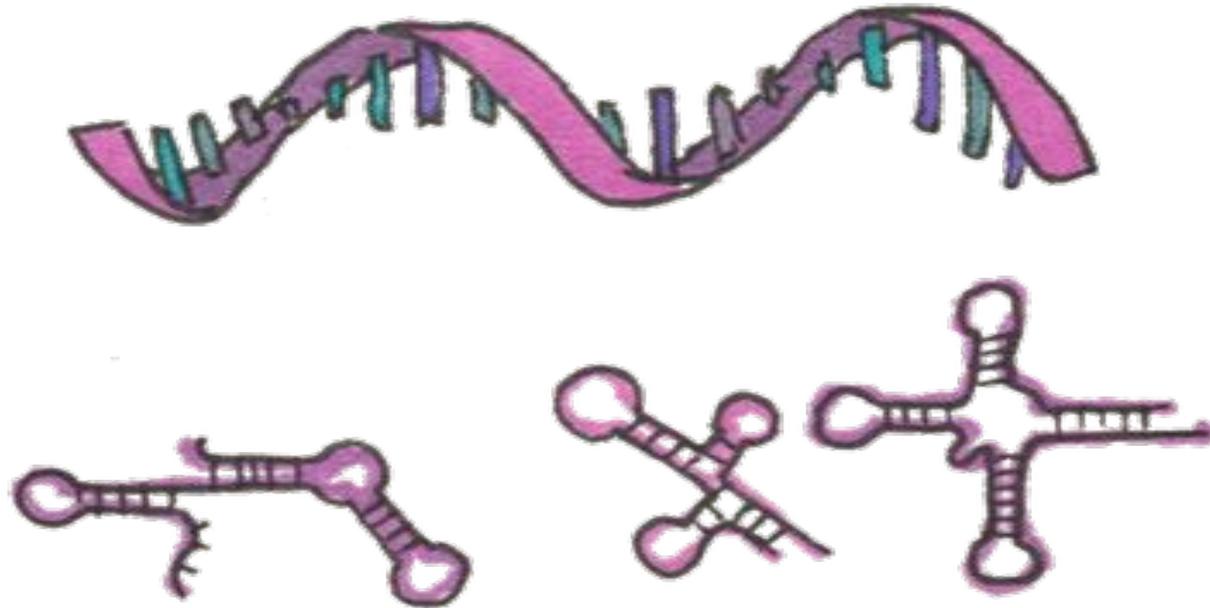
- Нуклеиновые кислоты – главные молекулы жизни.

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:  
• Желёзы внешней и внутренней секреции
- Функции:  
• секреторная

## Эпителиальная ткань



### Однослойная

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



### Многослойная

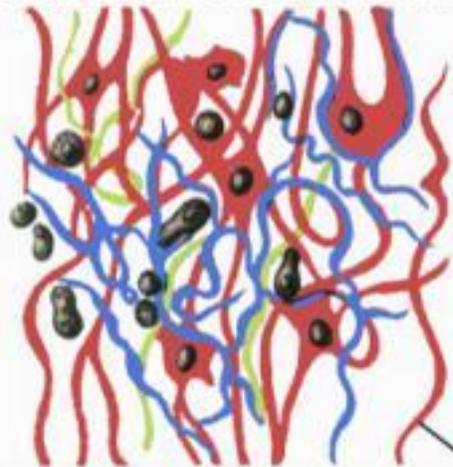
- Расположение:  
• покровы тела
- Функции:  
• Защитная

## СОЕДИНИТЕЛЬНАЯ ТКАНЬ

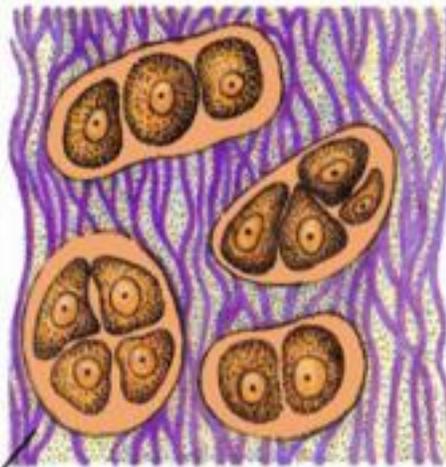
- Вторая ткань – **соединительная**. Она имеет механическое значение, образуя твердые опорные ткани, за счет которых построен твердый и мягкий остов человеческого тела. Сюда относятся костная, хрящевая и волокнистая (фиброзная) соединительная ткань. Кровь и лимфа относятся к соединительной ткани. Главное 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

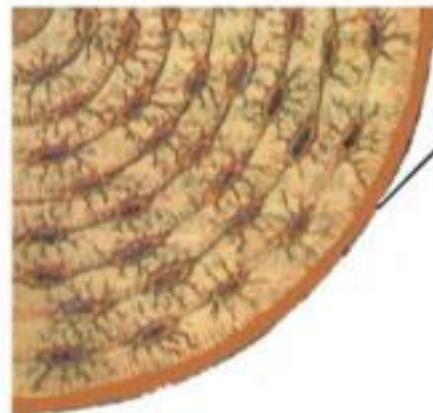
волокнистая соединительная ткань



хрящевая ткань



костная ткань



жировая ткань

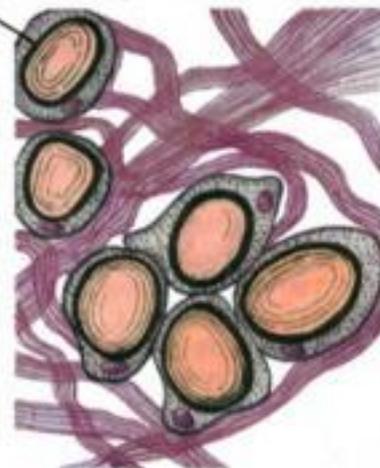
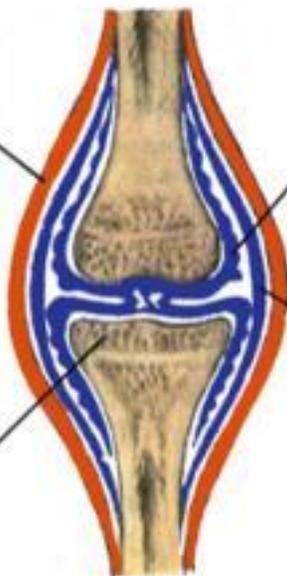


схема строения сустава



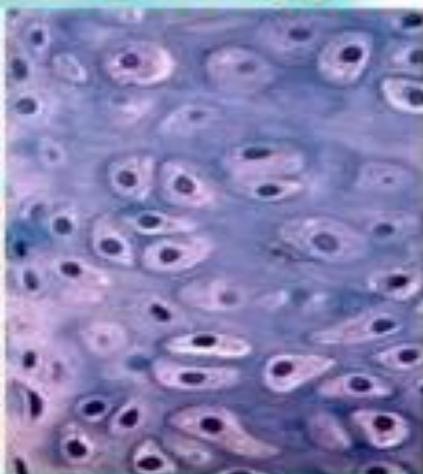
## Типы тканей: 2. Соединительная ткань



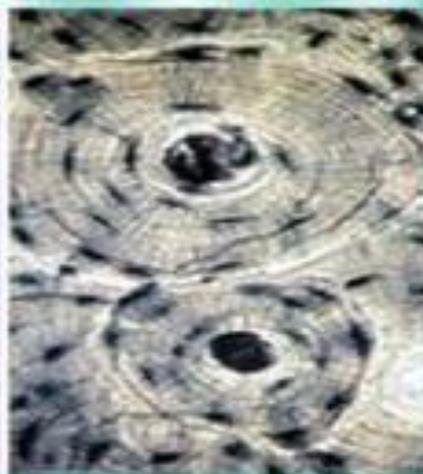
Рыхлая  
соединительная



Жировая



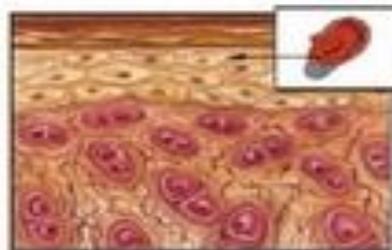
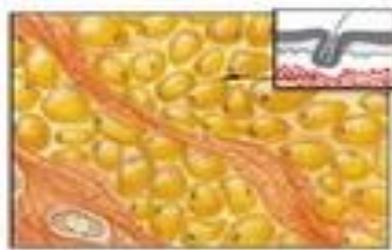
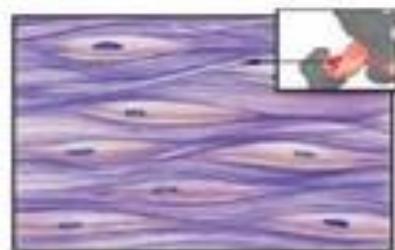
Хрящевая



Костная



Кровь и лимфа



**Особенность:** сильное развитие межклеточного вещества.

**Функции:** соединительная, питательная, запасаящая опорная.

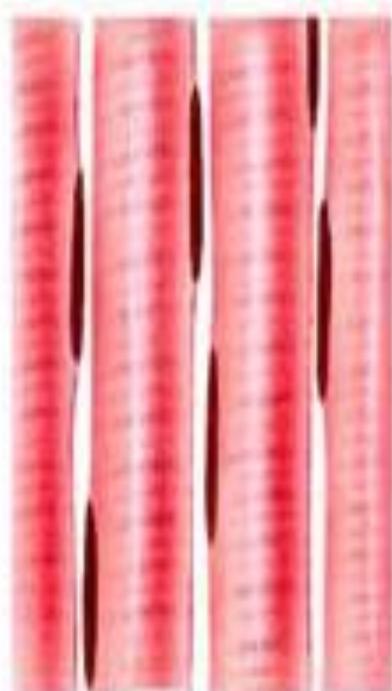
## МЫШЕЧНАЯ ТКАНЬ

- ***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

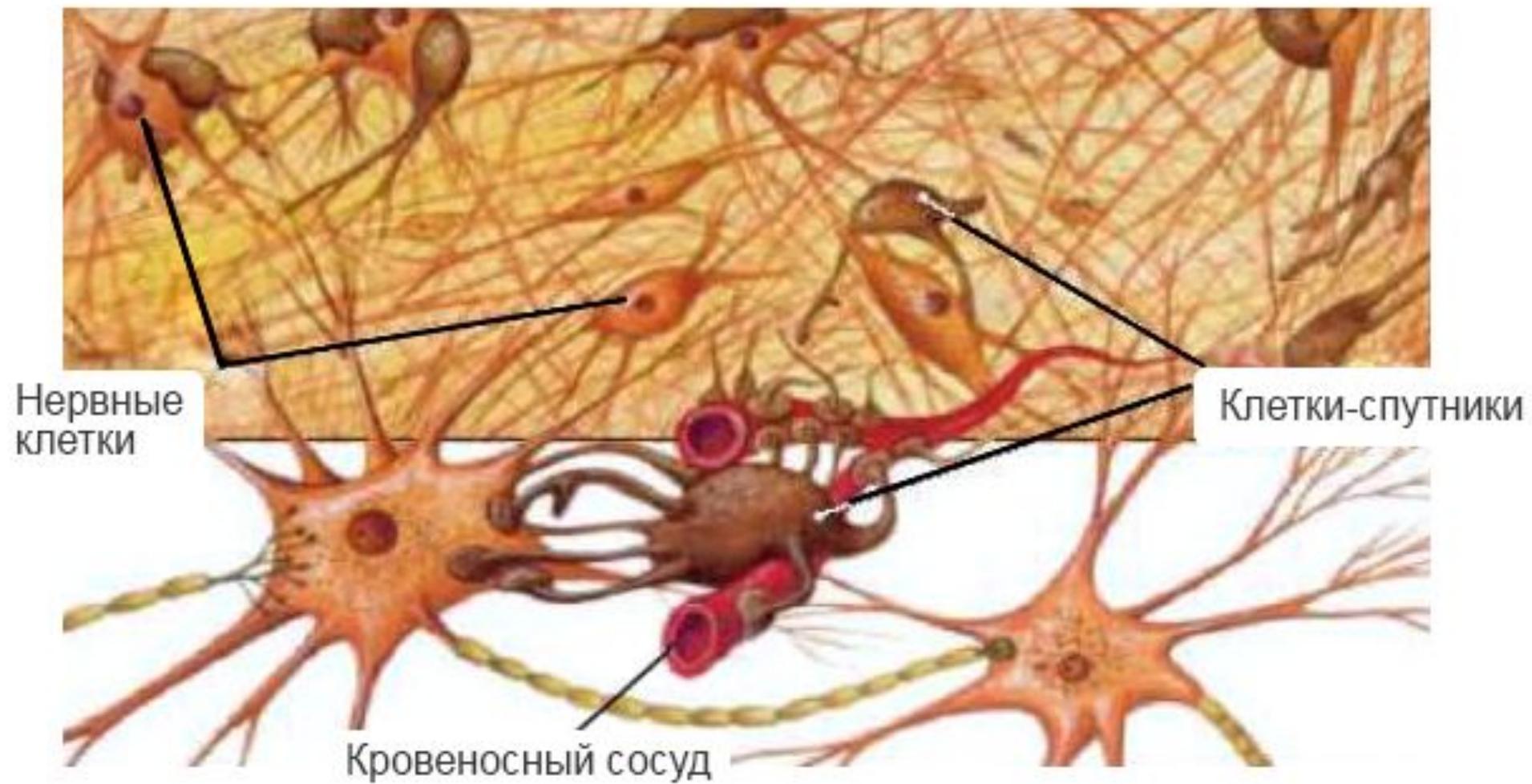


сердечная

## 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 гаструляции 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

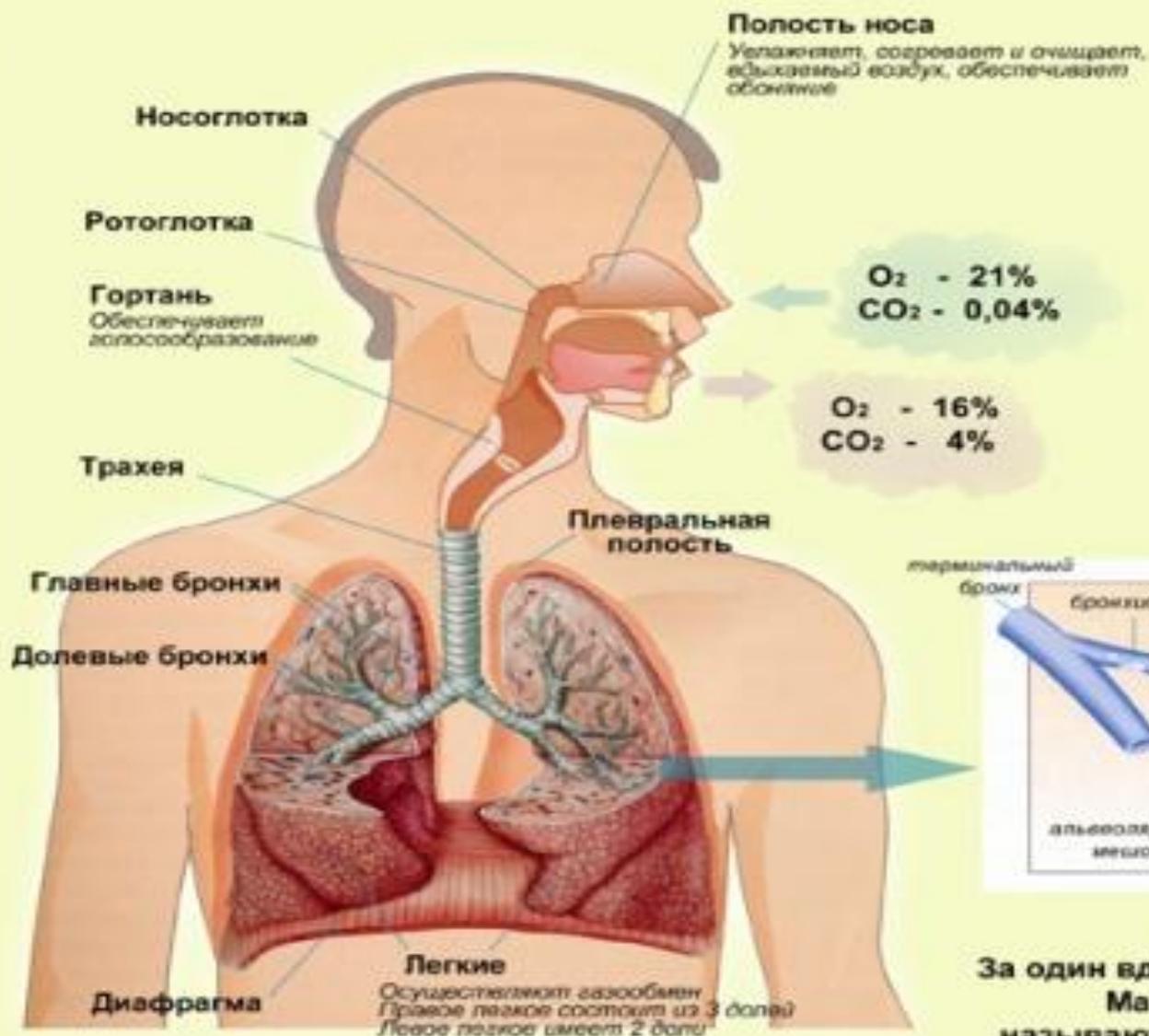
## ЗРЕЛЫЙ ВОЗРАСТ

- 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

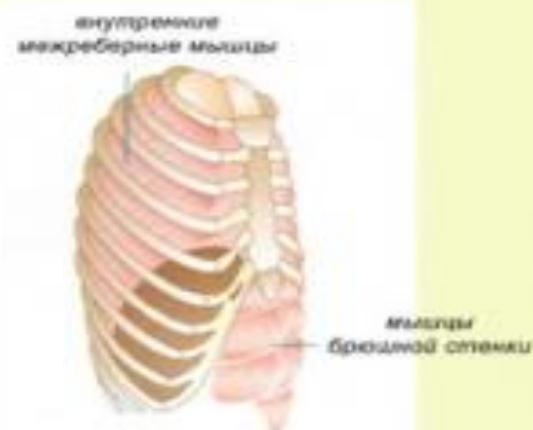
# Дыхательная система

- **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)<sup>[1]</sup>. 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.

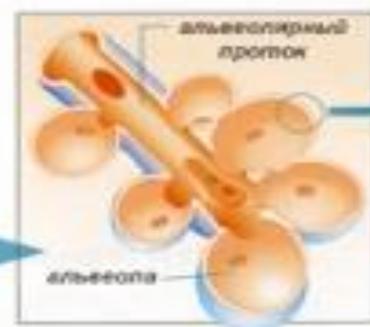
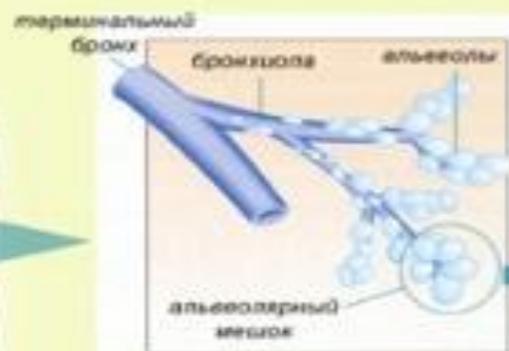
# ДЫХАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА



**Вдох**  
Купол диафрагмы опускается, ребра поднимаются



**Выдох**  
Мышцы живота поднимают диафрагму, ребра опускаются



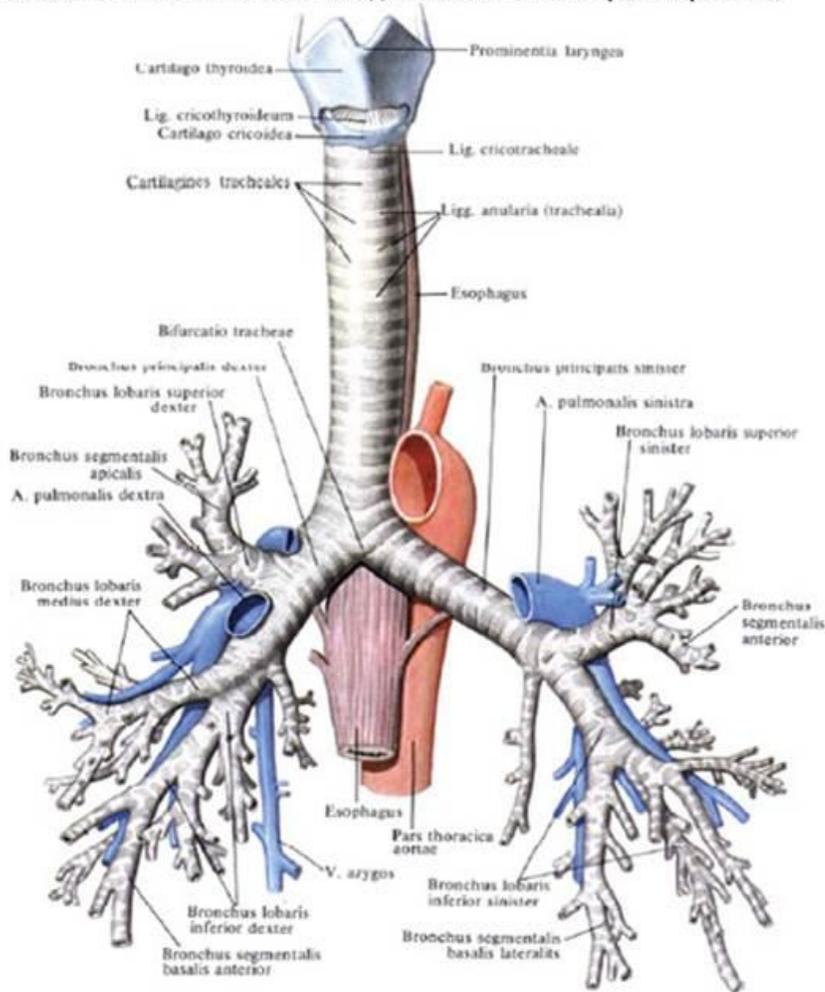
Частота дыхания в покое составляет 16 раз в минуту  
За один вдох в легкие попадает около 500 мл воздуха (дыхательный объем)  
Максимальное количество воздуха, которое можно вдохнуть называют жизненной емкостью легких. Она составляет от 3,5 до 5 литров

# 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)



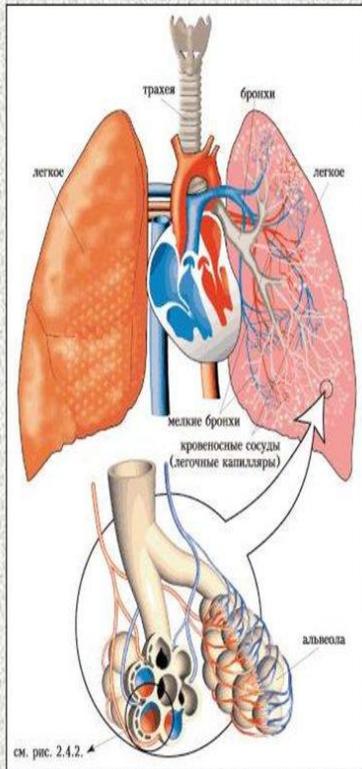
## • Бронхи

- 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, обращённую 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

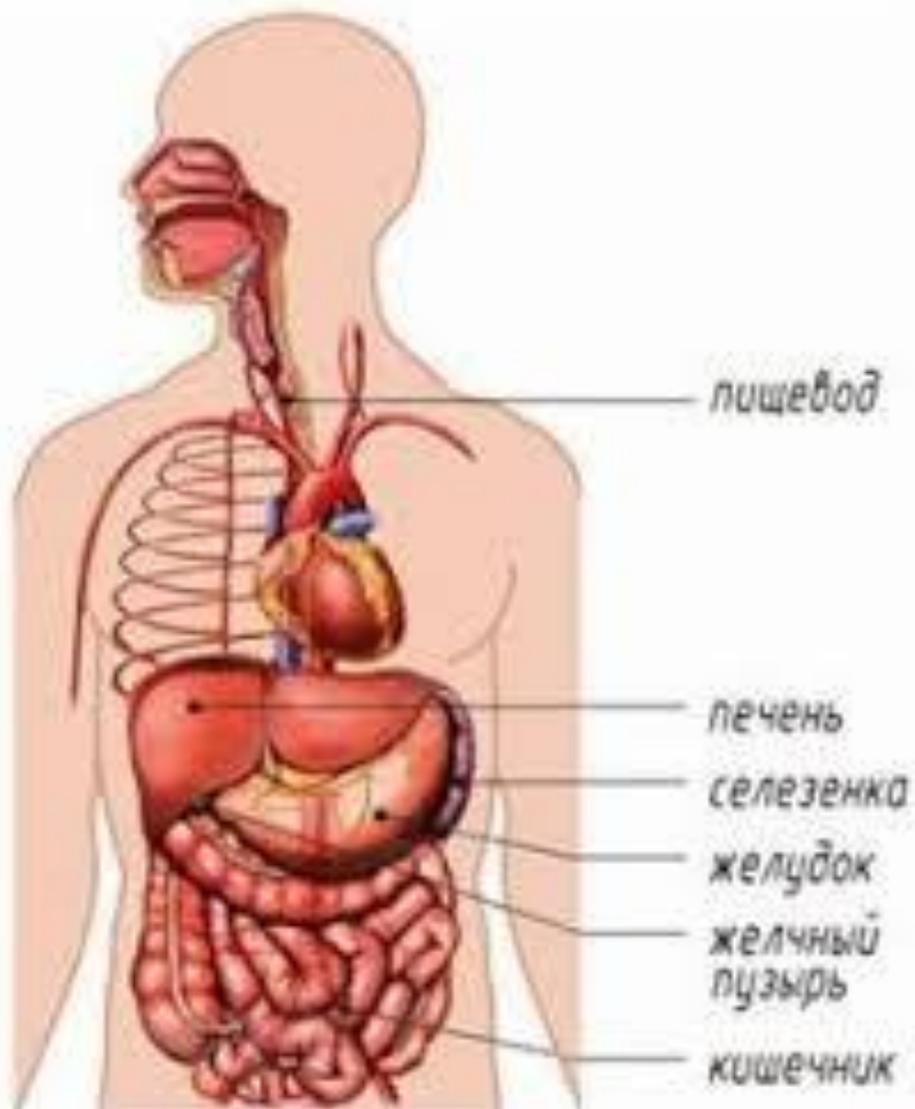
- Пищеварительная система человека осуществляет переваривание пищи (путём её физической и химической обработки), всасывание продуктов расщепления через слизистую оболочку в кровь и лимфу, выведение непереваренных остатков.
- Пищеварительная система человека состоит из органов [желудочно-кишечного тракта](#) 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

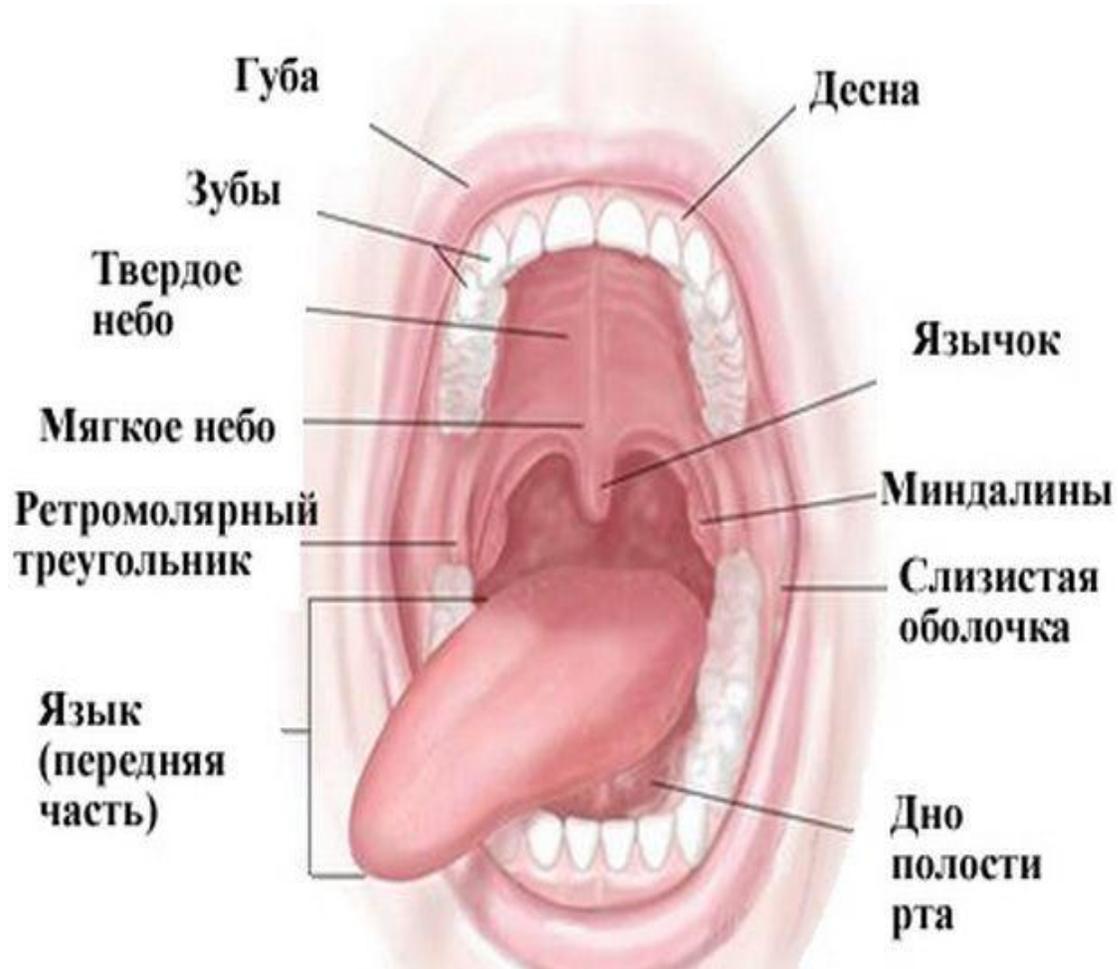
- Основные функции пищеварительной системы:
- Моторно-механическая (измельчение, передвижение, выделение пищи)
- Секреторная (выработка ферментов, пищеварительных соков, слюны и жёлчи)
- Всасывающая (всасывание белков, жиров, углеводов, витаминов, минеральных веществ и воды)
- Выделительная (выведение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

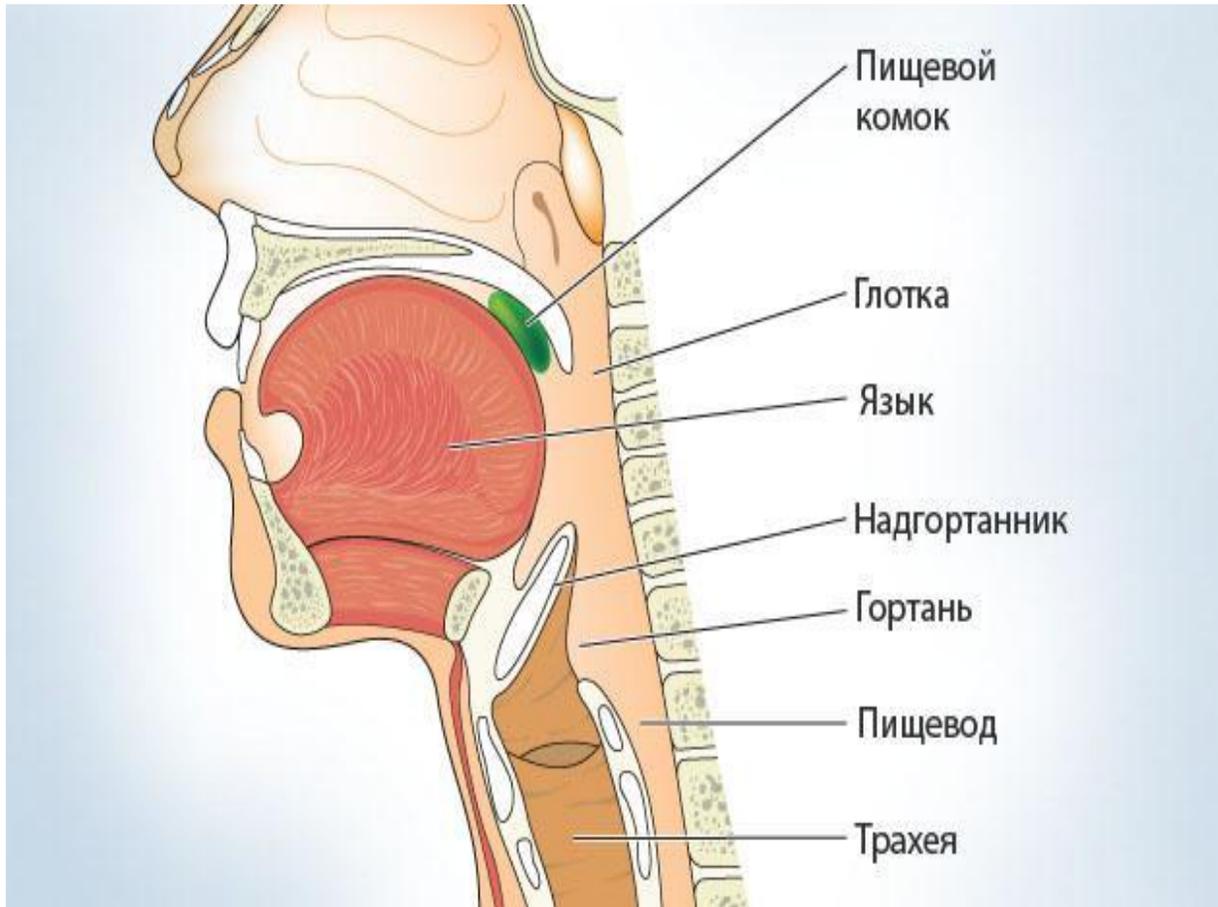


# Пищеварительная система



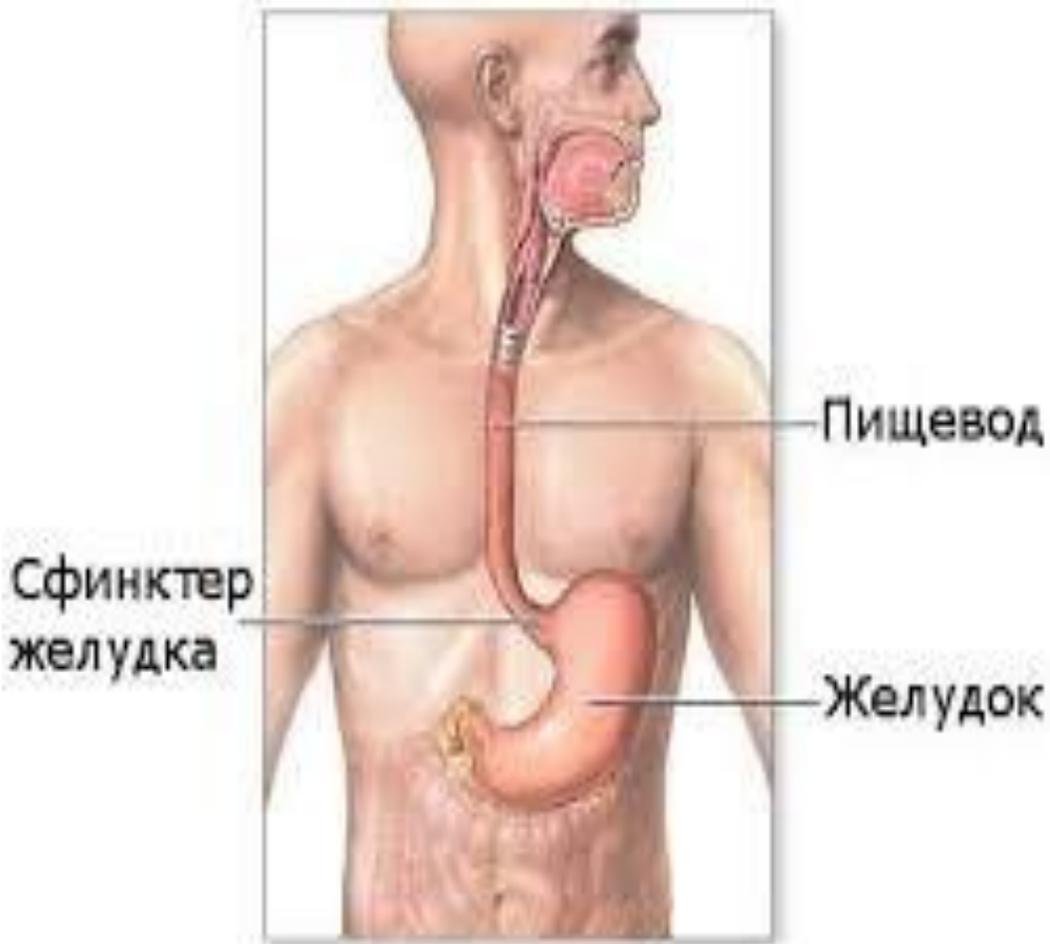
- Ротовая полость - телесное отверстие, через которое принимается пища и осуществляется дыхание. В ротовой полости расположены зубы и язык. Внешне рот может иметь различную форму. У человека он обрамлён губами. В ротовой полости происходит механическое измельчение и обработка пищи ферментами слюнных 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



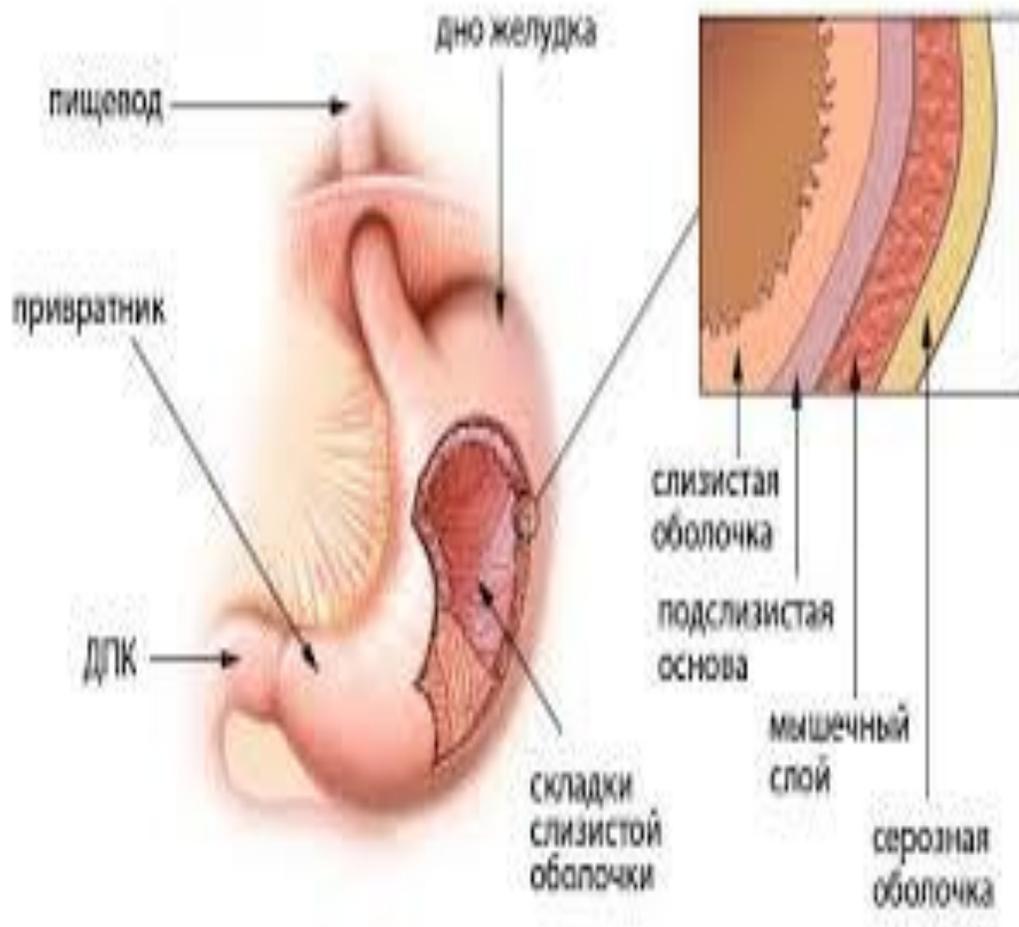
- Глотка — часть пищеварительной трубки и дыхательных путей, которая является соединительным звеном между полостью носа и рта, с одной стороны, и пищеводом и гортанью — с другой. Представляет собой воронкообразный канал длиной 11—12 см. В глотке перекрещиваются дыхательные и пищеварительные пути. Во 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



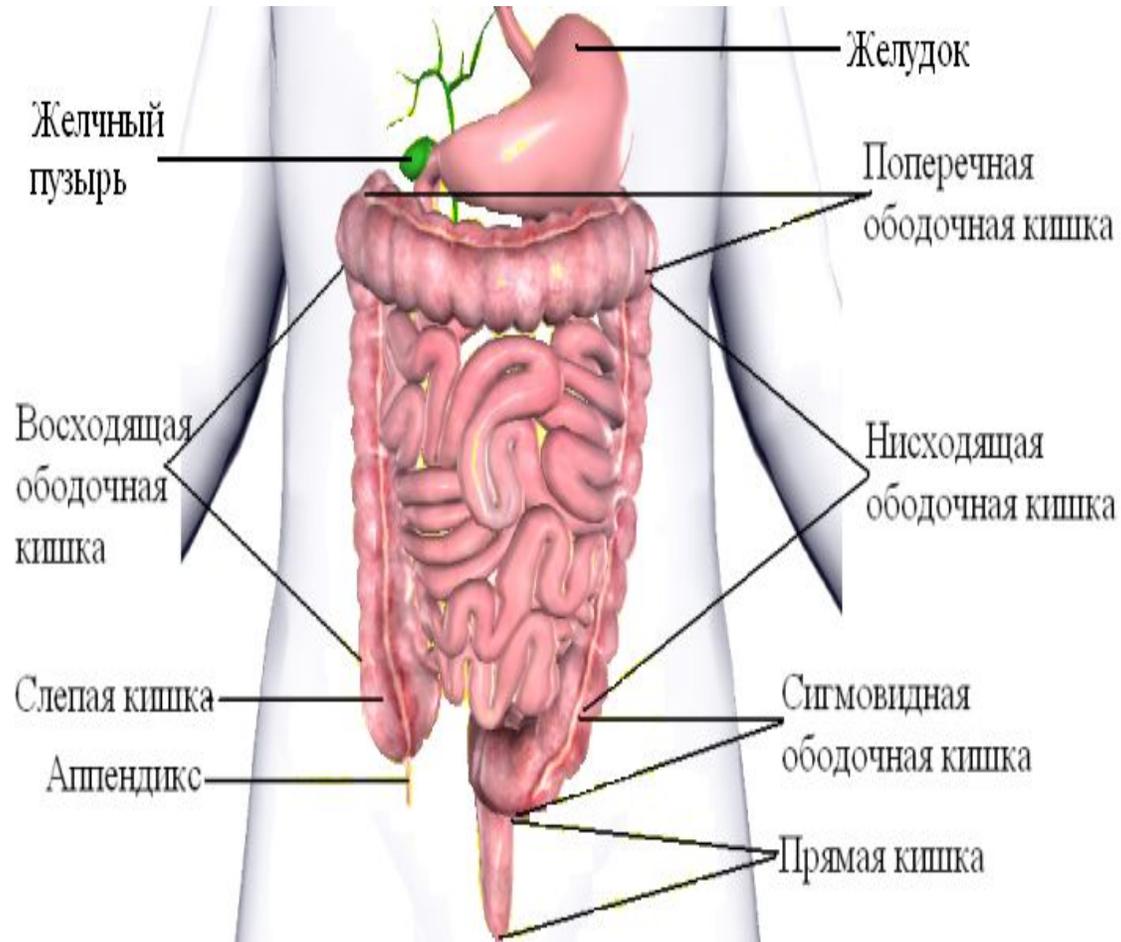
- **Желудок** — полый мышечный орган, расположенный в левом подреберье и эпигастрии. Желудок является резервуаром для проглоченной пищи, а также осуществляет химическое переваривание этой пищи. **Объём** пустого желудка составляет около 500 мл. После принятия пищи он обычно растягивается до одного **литра**, 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

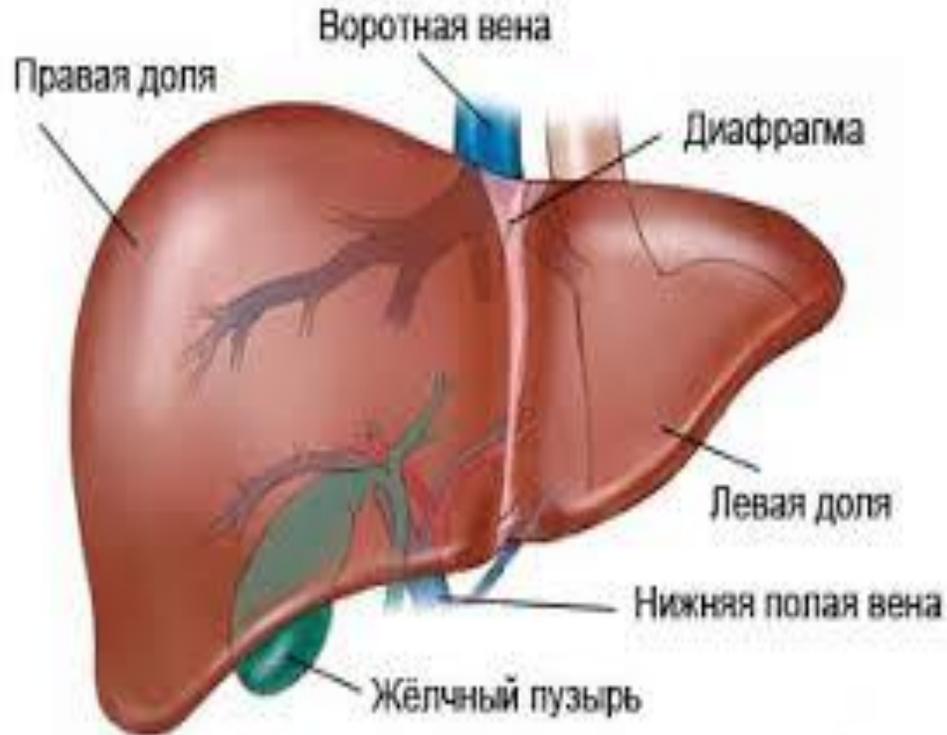


- Толстая кишка — нижняя, конечная часть пищеварительного тракта, а именно нижняя часть кишечника, в которой происходит в основном всасывание воды и формирование из пищевой кашицы (химуса) оформленного кала. Толстая кишка располагается в брюшной полости и в полости малого таза, её длина колеблется от 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

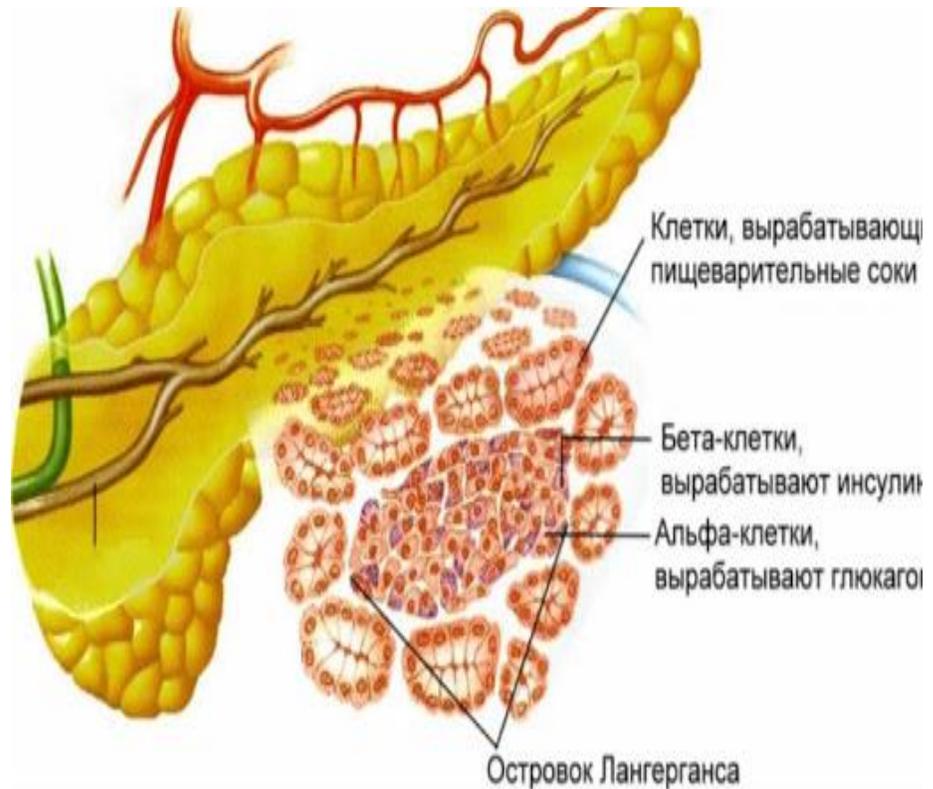
- **Вспомогательные органы**
- Переваривание пищи происходит под действием ряда веществ — ферментов, содержащихся в выделяемом в пищеварительный канал соке нескольких крупных желёз. В ротовую полость открываются протоки слюнных желёз, выделяемая ими слюна смачивает ротовую полость и пищу, способствует 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



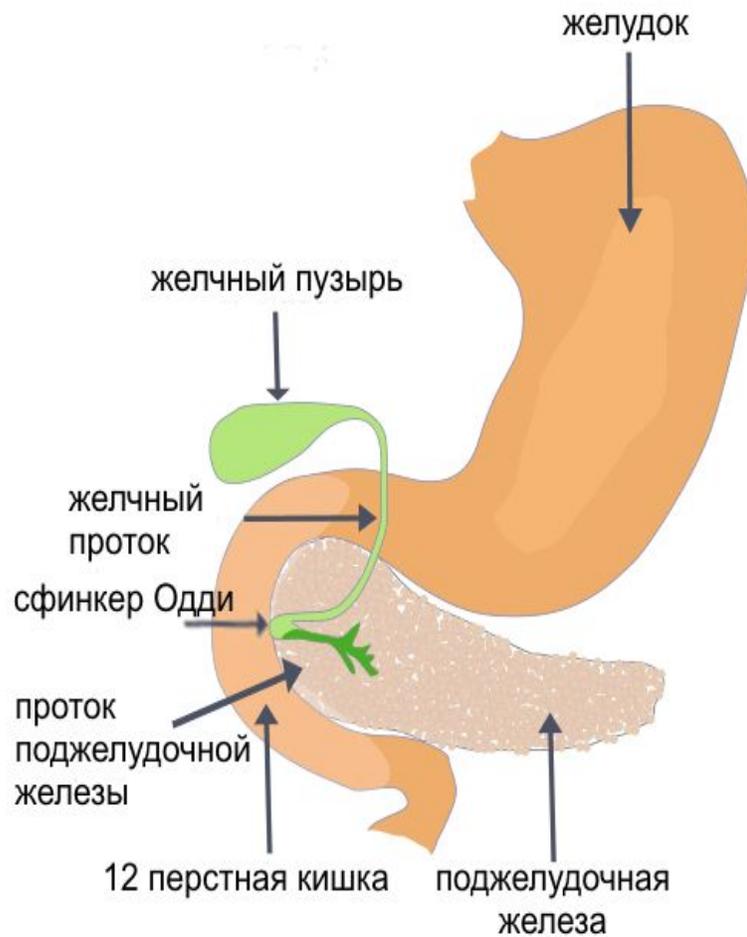
- **Печень** — жизненно важный непарный внутренний орган, расположенный в брюшной полости под правым куполом диафрагмы (в большинстве случаев) и выполняющий множество различных физиологических функций.
- Клетки печени образуют так называемые печёночные балки, которые получают кровоснабжение из двух систем: 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 см<sup>3</sup>. 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.