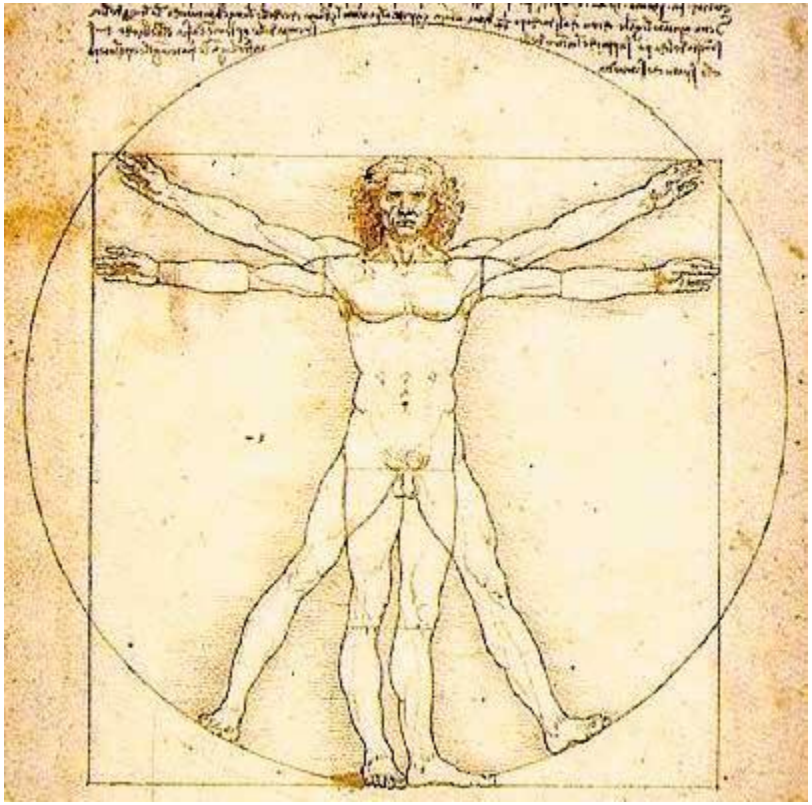
Харьковский национальный университет имени В.Н.Каразина
Кафедра общей практики-семейной медицины

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗМА

клетка, ткань, орган

Заведующий кафедрой д.мед.н., проф.
Николенко Е.Я.

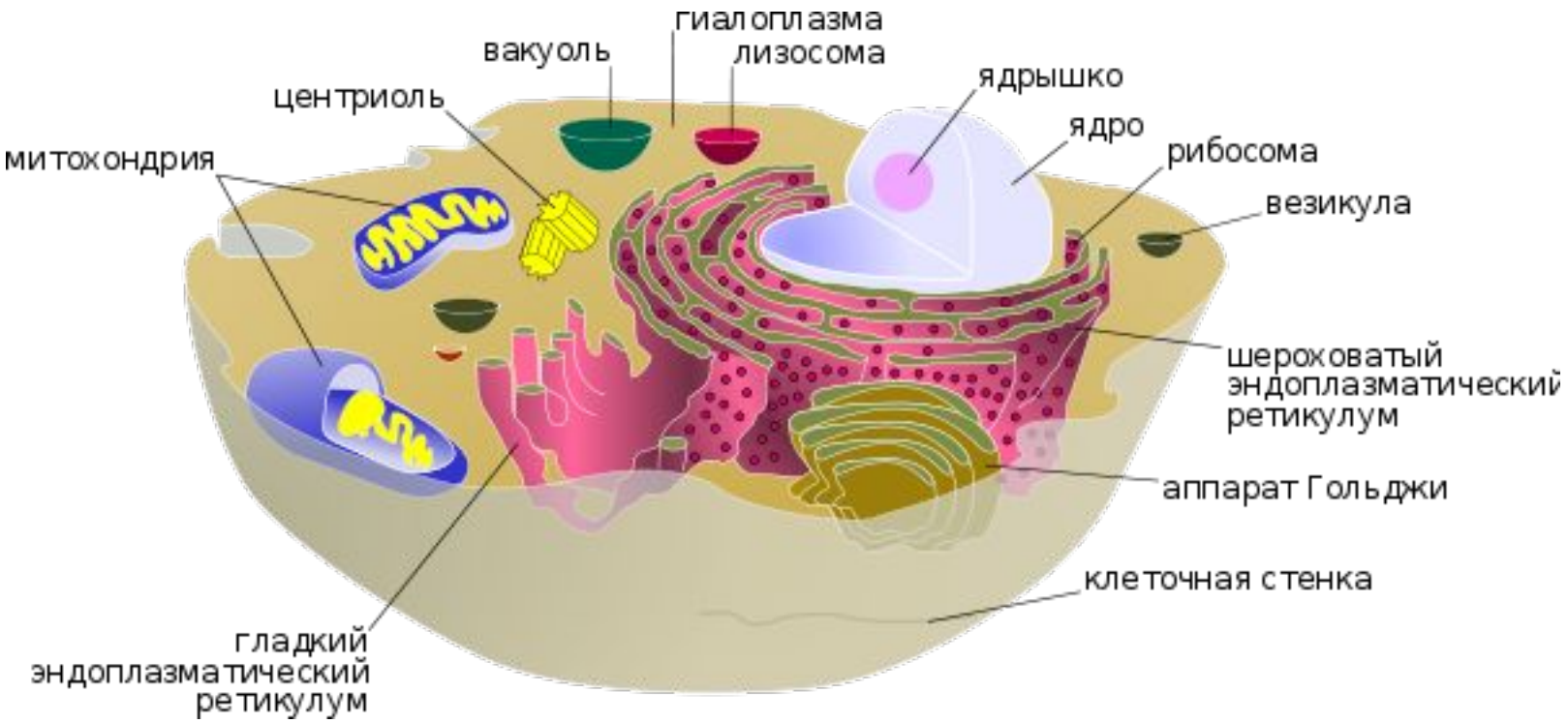
ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА



Организм человека.

Исторически сложившаяся целостная, многоклеточная, изменяющаяся система, имеющая свое особое строение, с многочисленными функциями и возможностью приспосабливаться к окружающей среде (в любых условиях существовать не может).

КЛЕТКА



Клетка. Наименьшая структурная и функциональная единица организма, обладающая основными функциями живой материи.

КЛЕТКА

Человеческое тело состоит из 10 триллионов клеток, каждая клетка выполняет свою специфическую функцию, деятельность их всех согласована, что дает телу возможность существовать.

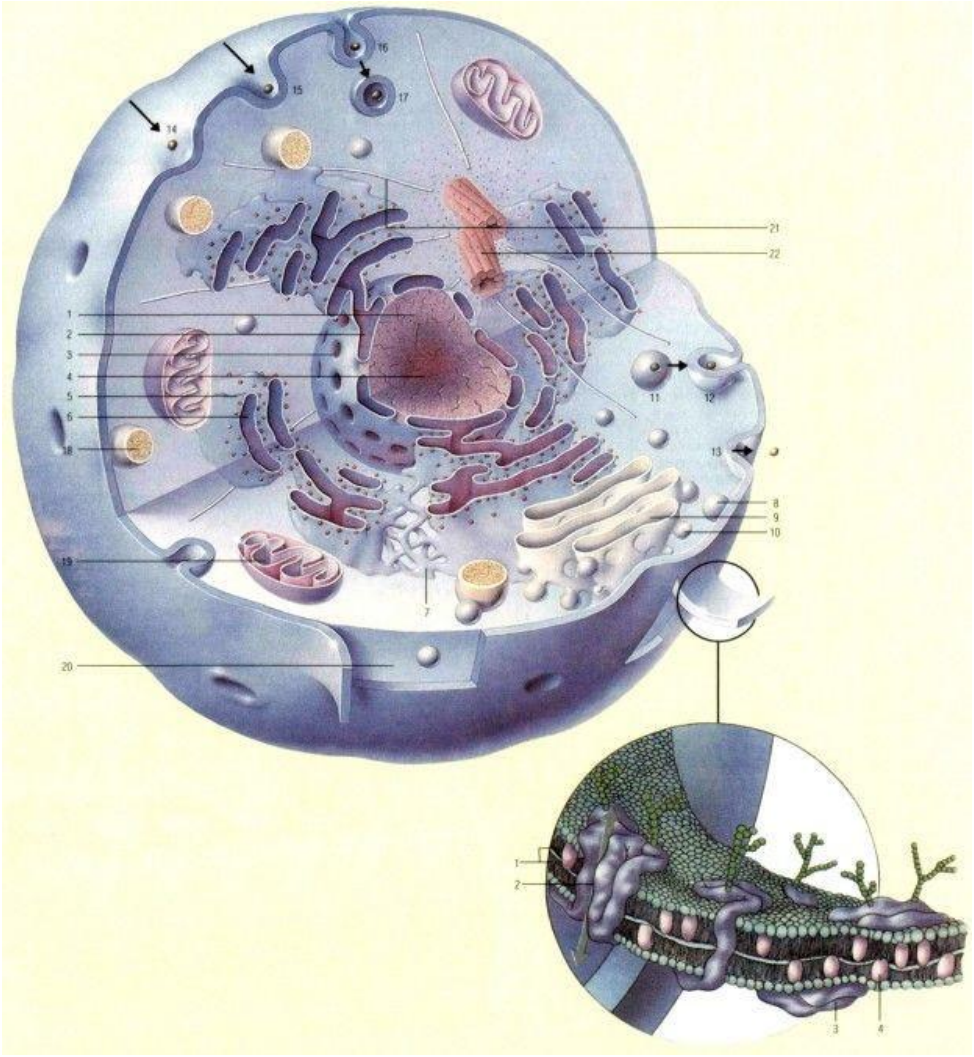
Процессы внутри клеток протекают в органеллах или органоидах (постоянные структуры клеток).

Самая важная - ядро, в котором содержится генетический материал в виде хромосом. Ядро ограничено ядерной мембраной.

В центре ядра - ядрышко, в котором образуются рибосомы. В рибосомах происходит выработка белка клетки .
Рибосомы прикрепляются к наружной поверхности грубой эндоплазматической сети - системы уплощенных полостей и трубок, соединенных с мембраной ядра. В ней образуются молекулы РНК, управляющие синтезом белка, и липиды, которые образуют мембрану клетки.

Гладкая эндоплазматическая сеть, примыкающая к грубой, вырабатывает небольшие покрытые оболочкой сферы - мембранные пузырьки. Они переносят белки к комплексу Гольджи , где производится модификация, сортировка и упаковка многих больших молекул в другие пузырьки, отделяющиеся от комплекса.

КЛЕТКА



Клетка покрыта мембраной, состоящей из нескольких слоев молекул и обеспечивающей избирательную проницаемость веществ.

ЖИЗНЕННЫЕ СВОЙСТВА КЛЕТКИ

Функции клетки:

-обмен веществ,

-чувствительность (раздражимость) к изменениям

окружающей среды,

-способностью к размножению (воспроизведению).

ТКАНИ

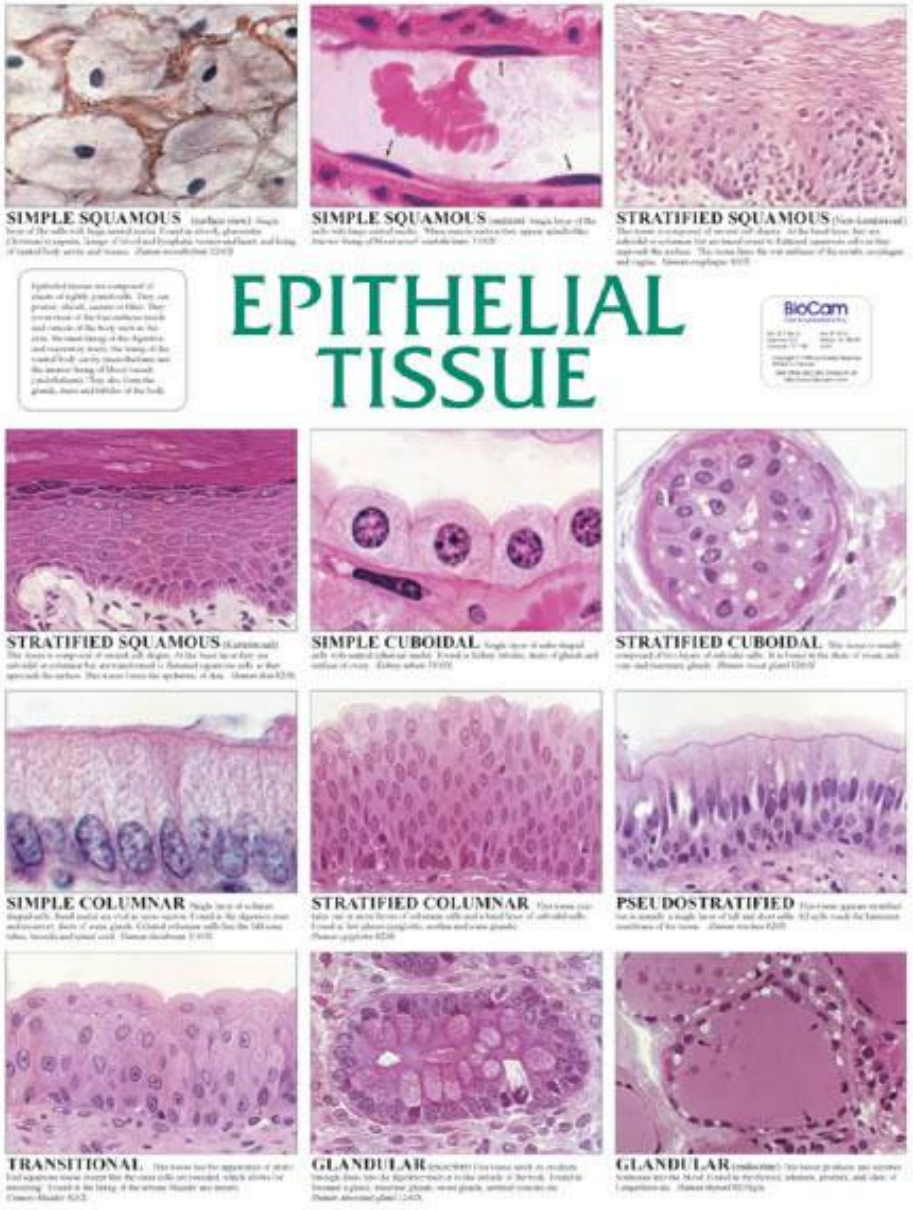
Ткань — совокупность клеток и межклеточного вещества, объединенных общим происхождением, строением и выполняемыми функциями.

Совокупность различных и взаимодействующих тканей образуют органы.

В организмах животных и человека выделяют следующие **виды тканей**:

- эпителиальная
- соединительная
- нервная
- мышечная

ТКАНИ



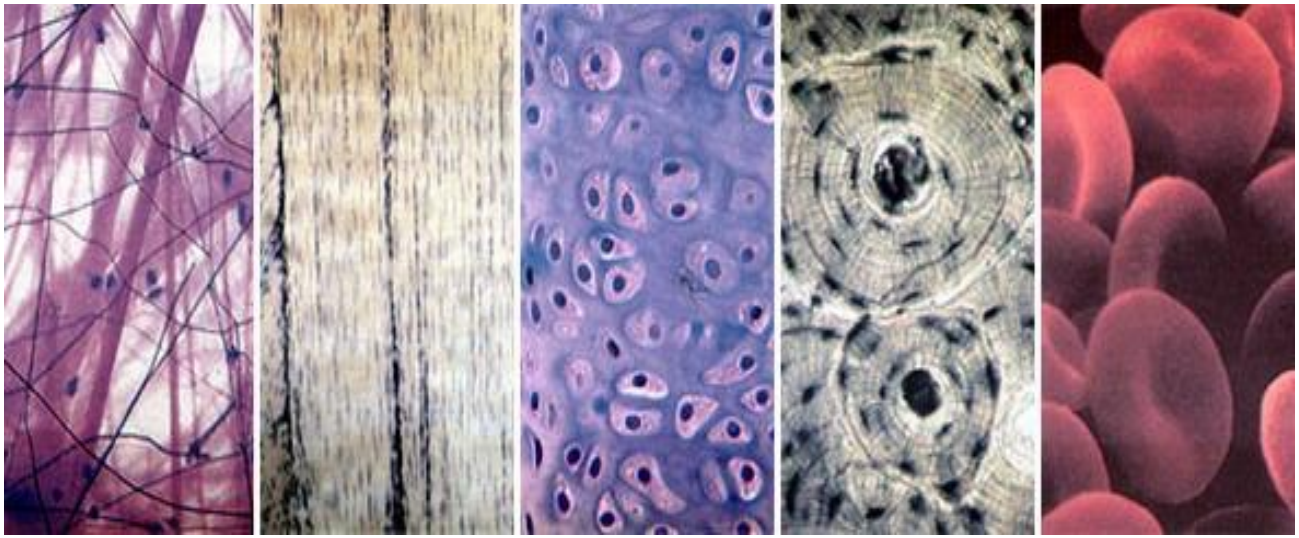
Эпителиальная ткань.
Она покрывает поверхность тела (эпидермис кожи) и выстилает слизистые оболочки, отделяя организм от внешней среды.
Основные функции эпителиальной ткани - защитная и секреторная.

ТКАНИ

Соединительная ткань.

Она выполняет опорную, защитную, питательную, транспортную и запасающую функции.

Она представлена собственно соединительной тканью, которая делится на рыхлую (студневидная) и плотную (волокнистую); а также твердую (хрящи и кости) и жидкую (кровь, лимфа).



ТКАНИ

Костная ткань.

В состав костной ткани входит компактное и губчатое вещество.

Костное вещество состоит из воды, органических и неорганических веществ.

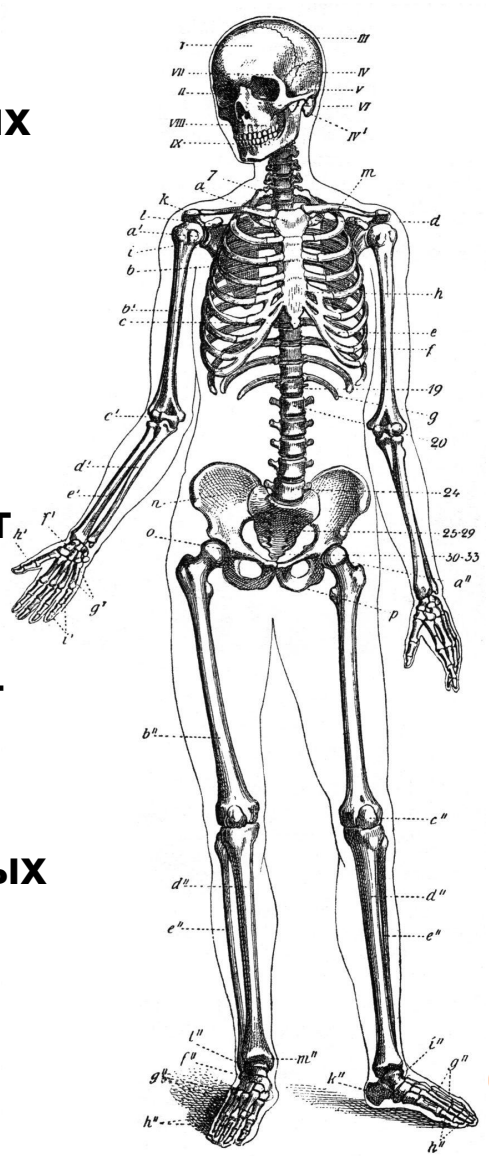
В скелете человека выделяют:

- скелет туловища (осевой скелет), который включает позвоночный столб, грудину, ребра; позвоночный столб выполняет функции опоры, движения, защиты, амортизации;

- скелет верхних конечностей, который включает скелет плечевого пояса и свободной верхней конечности;

- скелет нижних конечностей, который включает кости таза и свободной нижней конечности;

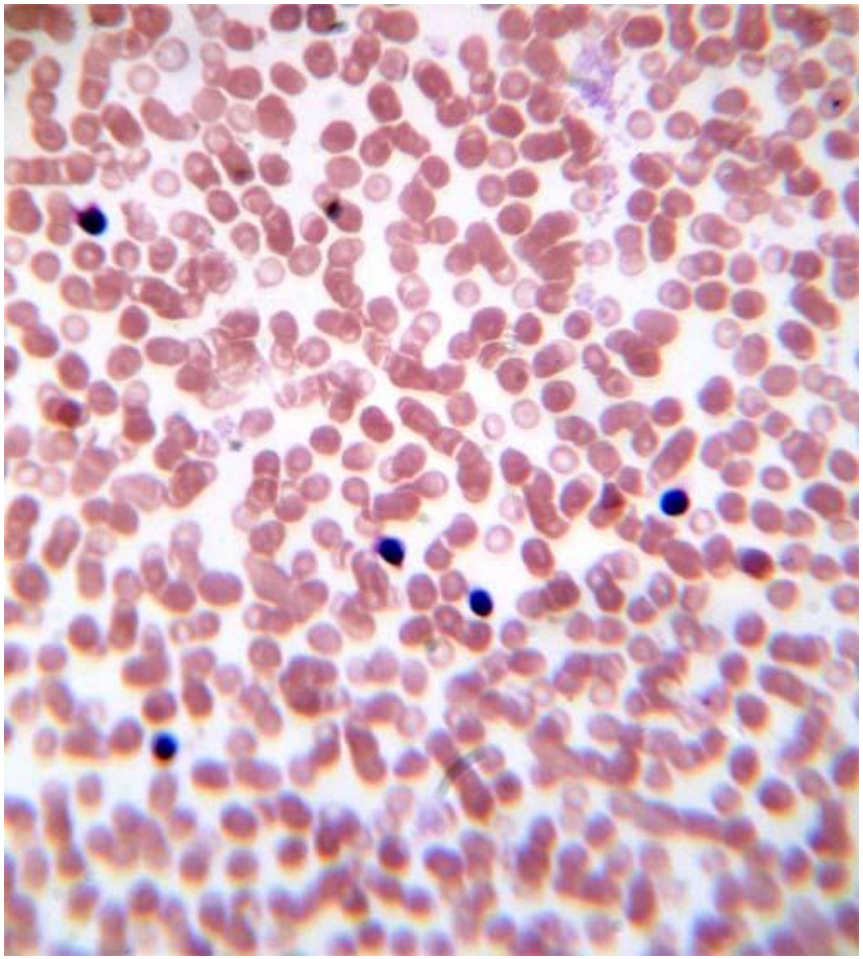
- череп, который является вместилищем головного мозга, состоит из плоских и смешанных костей, включает мозговой и лицевой отделы, имеет суставное соединение нижней челюсти с височной костью.



ТКАНИ

Кровь

Состоит из плазмы и форменных элементов (клеток крови), выполняет транспортную, защитную и регуляторную (гомеостатическую) функции.



ТКАНИ

Кровь

Плазма крови.

Плазма крови представляет собой желтоватую прозрачную жидкость, состоящую из воды (90%), белков (7-8%), электролитов и питательных веществ (2-3%). Из белков примерно 60% составляют альбумины, а 40% - глобулины. Важной для заживления ран составной частью крови является фибриноген (Фактор I), который играет незаменимую роль в свертывании крови. Плазма крови, которая после свертывания крови больше не содержит фибриногена, называется сывороткой крови.

ТКАНИ

Кровь

Клетки крови:

- эритроциты (норма 3,9-5,0 х 1012/л),

- лейкоциты (норма 4,0-9,0 х 10 9/л),

-тромбоциты (норма 150-300 х 10 9/л).

СОЭ – 2-15 мм/ч.

ТКАНИ

Кровь

Эритроциты – имеют двояковогнутую форму, не имеют ядра, переносят кислород, относятся к «красной» крови.

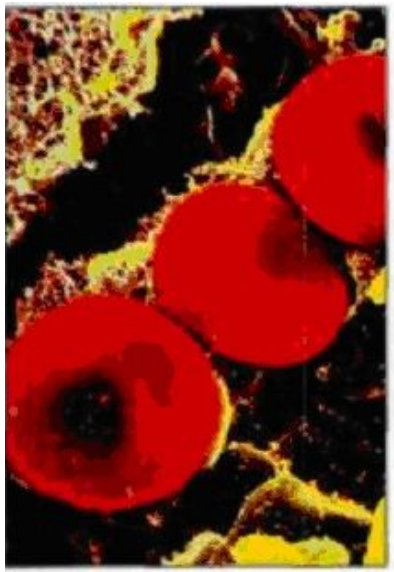
Содержат красное красящее вещество крови - гемоглобин. (Нв)

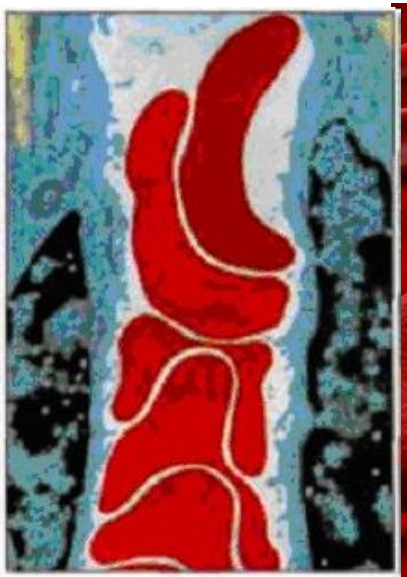
Их главная функция - перенос дыхательных газов – O_2 и CO_2, которые могут обратимо связываться с гемоглобином.

Газообмен облегчается наличием боковых вмятин на клетках, так как за их счет достигается увеличение поверхности. Кроме того, эта форма облегчает деформацию клеток при прохождении тончайших капилляров.

Место образования эритроцитов - красный костный мозг.

Продолжительность их жизни - около 120 дней, после чего они разрушаются в селезенке.



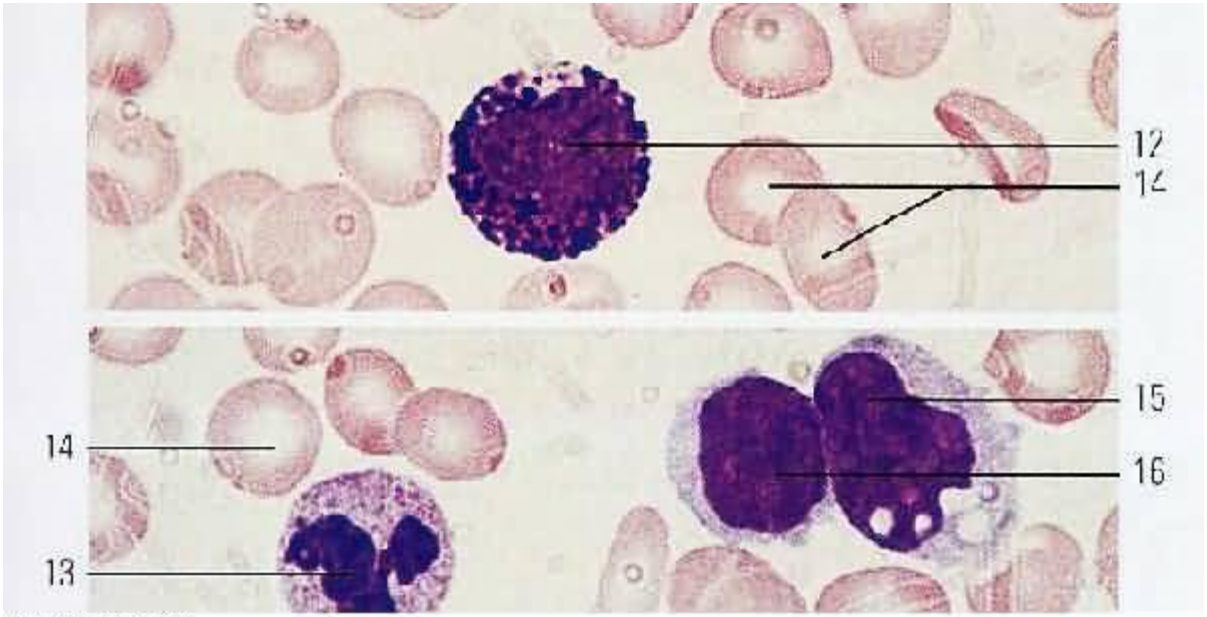


ТКАНИ

Кровь

Лейкоциты – имеют ядро и в зависимости от его формы делятся гранулоциты и агранулоциты, их увеличение называется лейкоцитозом, относятся к «белой » крови, осуществляют иммунные функции.

Лейкоциты служат для неспецифической и специфической защиты организма и играют определяющую роль в уничтожении бактерий. Они способны к движению и могут выходить из сосудов и мигрировать в прилегающую область - "место события".



ТКАНИ

Кровь

Виды лейкоцитов.

Гранулоциты - 60-70% всех лейкоцитов. По способности к окрашиванию их гранул они подразделяются на эозинофильные (кислые красители), базофильные (нейтральные) и нейтрофильные (нейтральные) гранулоциты. Самую большую группу образуют нейтрофильные клетки (70%) - очищают раны и защищают от инфекции, способны в разрушать детрит (поврежденное или денатурированное вещество клеток и тканей) и фагоцитировать бактерии.

Моноциты - самые крупные клетки крови. В области повреждения они покидают кровяное русло и мигрируют в очаг воспаления и обеспечивают устранение нежизнеспособных тканей.

Лимфоциты - шаровидные клетки с круглым или овальным ядром, которые, несмотря на слабую подвижность, обладают способностью к миграции. Они выполняют функции специфической защиты: В-лимфоциты служат для гуморальной защиты, а Т-лимфоциты - для клеточной защиты

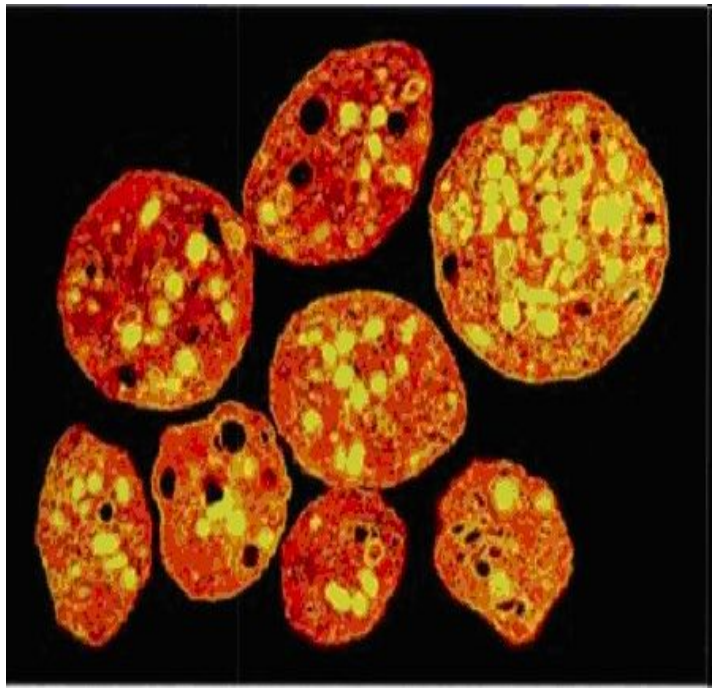
ТКАНИ

Лейкоциты
Агранулоциты
Лимфоциты
Моноциты
Гранулоциты
Базофилы
Эозинофилы
Нейтрофилы

ТКАНИ

Кровь

Тромбоциты – не имеют ядра, способны склеиваться и участвуют в процессе свертывания крови (основная функция).
Это самые мелкие клеточные элементы крови.
Их важнейшая функция - остановка кровотечения: они запускают процесс свертывания крови и участвуют в образовании тромба.
В их многочисленных гранулах находятся важные факторы свертывания крови (тромбоцитарные факторы).



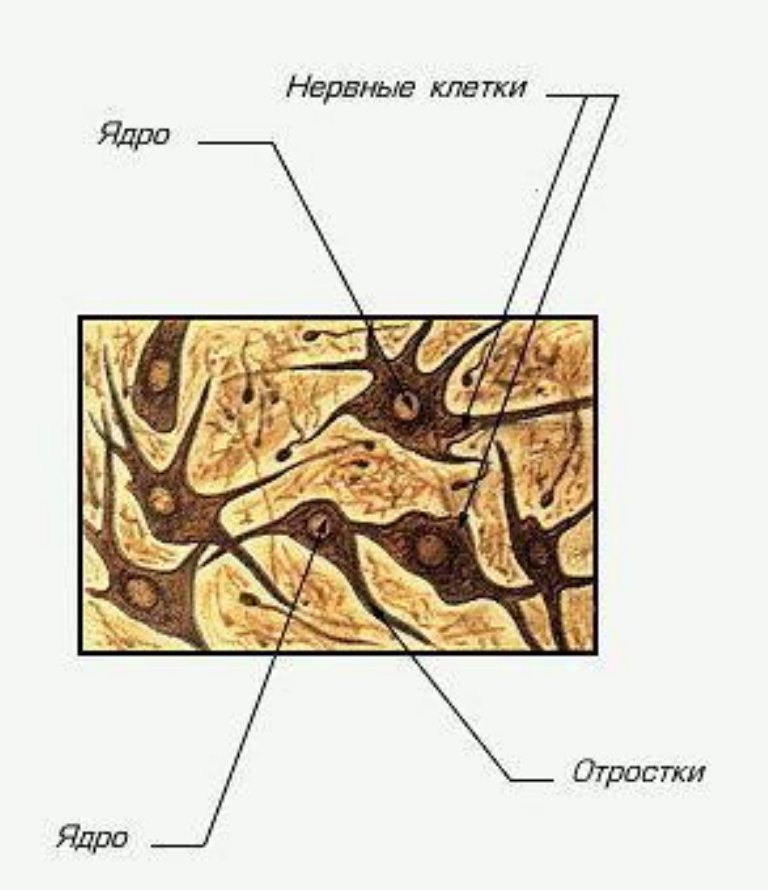
ТКАНИ

Нервная ткань

Состоит из нервных клеток – нейронов и вспомогательных поддерживающих клеток – нейроглии.

Основные свойства возбудимость и проводимость.

Нейрон состоит из тела и отростков двух типов. Длинные отростки – аксоны, отходят по одному от тела нейрона к рабочему органу (длина в среднем 10-120 см), короткие отростки – дендриты, передающие импульсы от рецепторов к телу нейрона.



ТКАНИ

Мышечная ткань

Она выполняет двигательную (моторную) функцию.

Представлена гладкой (непроизвольной) и поперечно-полосатой (произвольной) мышечной тканью, последняя образует скелетную и сердечную (миокард) мускулатуру.

Для гладкой мышечной ткани характерно:

- отсутствие исчерченности;

- расположение в стенках полых органов;

- непроизвольные сокращения;

- веретенообразная форма клетки.

Для поперечно-полосатой мышечной ткани характерно:

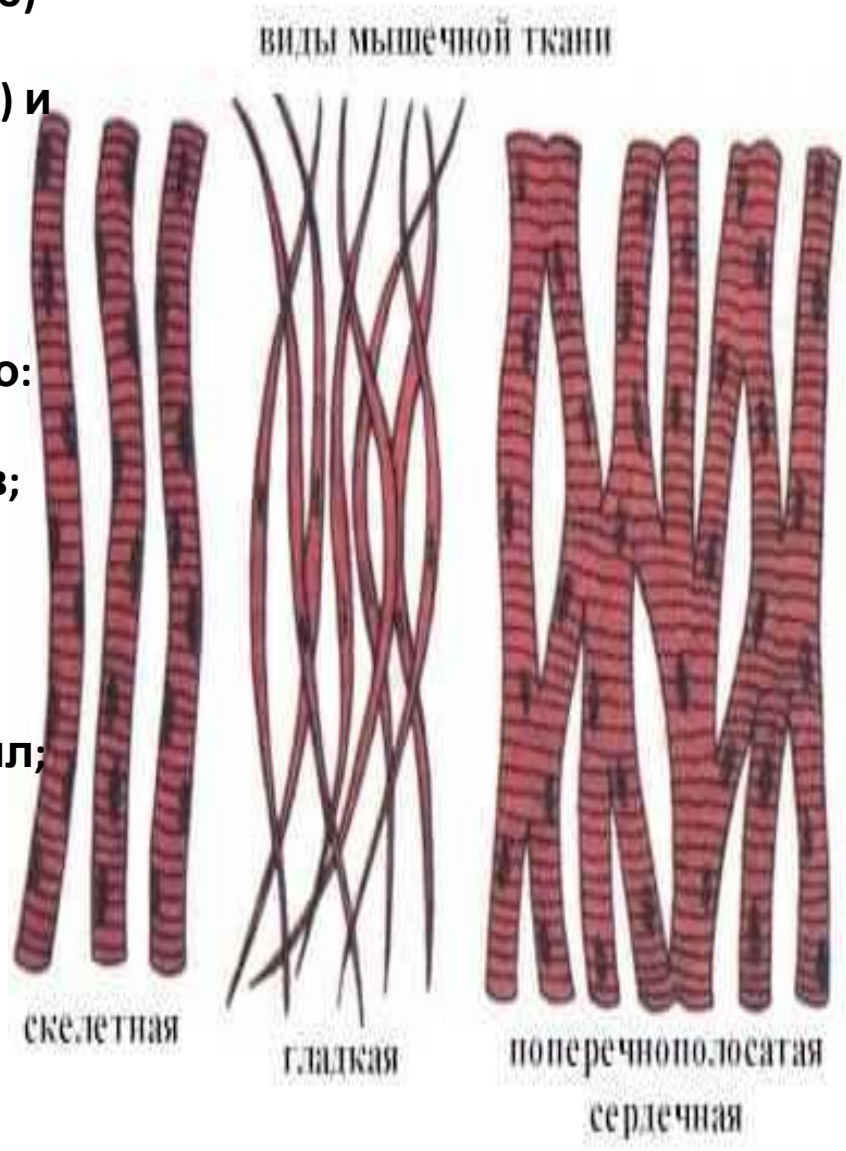
- поперечная исчерченность миофибрилл;

-быстсрая утомляемость;

-- высокая скорость сокращений;

-- длина 4-12 см.

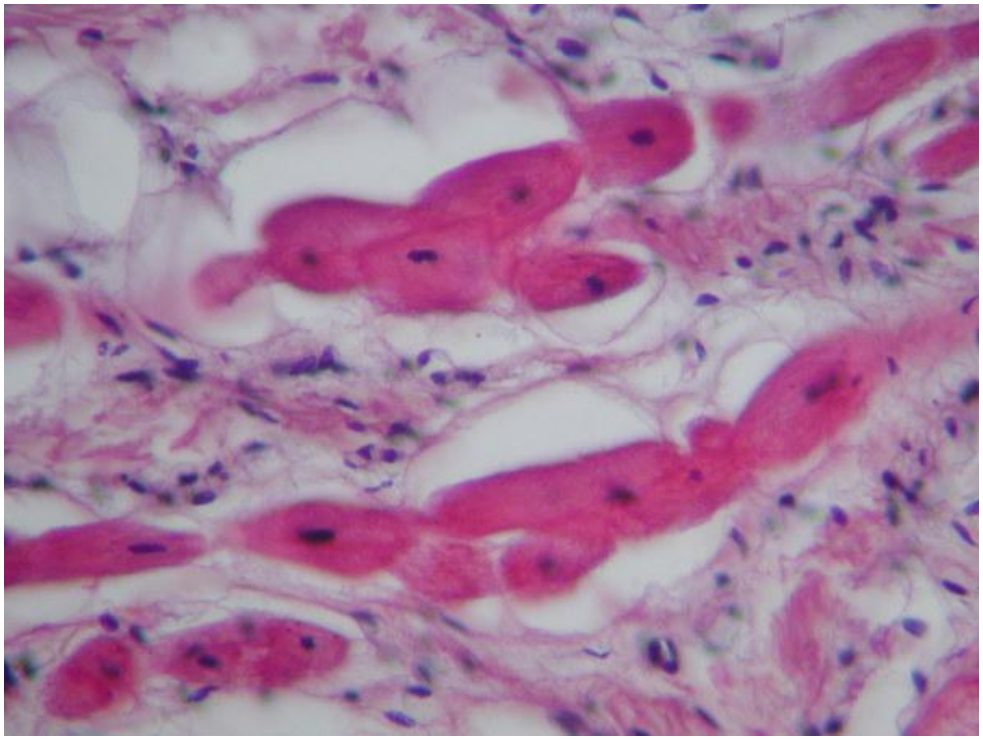
<u>Основное свойство мышечной ткани – сократимость.</u>



ТКАНИ

Миокардиальные клетки называются кардиомиоцитами, для сердечной мышечной ткани характерно:

- имеют ветвящиеся волокна;
- обладают функцией автоматизма;
- сокращаются непроизвольно;
-обладают проводимостью.



ТКАНИ

Тканевая жидкость бесцветна, прозрачна и образуется из жидкой части крови, поступающей в межклеточные пространства через клетки капилляров и из продуктов обмена тканевых клеток.
Обмен между кровью и тканевой жидкостью осуществляется посредством процессов диффузии, фильтрации и реабсорбции.
Тканевая жидкость состоит из воды, неорганических и органических веществ.
В отличие от плазмы она имеет более низкое содержание белков.
Объем тканевой жидкости у взрослого человека составляет примерно 20 л.
Из тканевой жидкости в клетки поступают питательные вещества, кислород, и, наоборот,
Большая часть тканевой жидкости возвращается обратно в кровеносные капилляры. Часть ее (около 10%) проникает в замкнутые лимфатические капилляры межклеточных пространств и образует лимфу.

ТКАНИ

Лимфа — полупрозрачная жидкость желтовато-соломенного цвета, образующаяся из тканевой жидкости.
По составу близка к плазме крови, но белков в ней меньше.
Лимфа содержит много лейкоцитов, которые попадают в нее из межклеточных пространств и лимфатических узлов, расположенных по ходу лимфатических сосудов.
Лимфа, оттекающая от разных органов, имеет различный состав. По лимфатическим сосудам она поступает в кровеносную систему (около 2 л в сутки).
Лимфатические узлы выполняют защитную функцию, извлекая из лимфы чужеродные частицы, бактерии и их токсины. На пути от тканей в кровеносное русло лимфа проходит несколько таких фильтров и в кровь поступает очищенной.

ОРГАНЫ

Орган

Часть человеческого организма, выполняющая определенную функцию и имеющая свое месторасположение (конечности, сердце, матка, печень и др.).

Органы состоят из тканей.

Органы могут быть наружными и внутренними, по структуре полыми (кишечник, мочевой пузырь и др.) и паренхиматозными (печень, поджелудочная железа и др.).

Органы анатомически и функционально объединяются в системы органов.

ГОМЕОСТАЗ

Постоянство внутренней среды организма на любом уровне – молекулярном, клеточном, тканевом, органном, системном – называется гомеостазом.

Большинство клеток тела не связаны с внешней средой.

Жизнедеятельность клеток обеспечивается внутренней средой, которую составляют 3 типа жидкостей: межклеточная (тканевая) жидкость, с которой клетки непосредственно соприкасаются, кровь и лимфа.

Внутренняя среда обеспечивает клетки веществами для их жизнедеятельности, и через нее удаляются продукты распада.

Внутренняя среда имеет относительное постоянство состава и физико-химических свойств. Только при этом условии клетки могут нормально функционировать. Зависит от постоянства химического состава крови, кровообращения, газообмена, пищеварения, температуры тела, иммунной системы.

РЕГУЛЯЦИЯ ФУНКЦИЙ ОРГАНИЗМА

Гуморальная регуляция функций осуществляется через жидкие среды организма (кровь, лимфу, тканевая жидкость).

Химические вещества способны регулировать самые разнообразные процессы в клетках, тканях, органах и в организме в целом.
Многие из этих веществ оказывают значительное физиологическое действие в очень малых концентрациях- их называют гормонами.

Гормоны — сигнальные химические вещества, выделяемые эндокринными железами непосредственно в кровь и оказывающие сложное и многогранное воздействие на организм в целом либо на определённые органы и ткани-мишени.

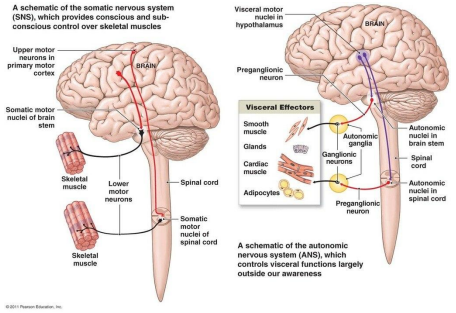
РЕГУЛЯЦИЯ ФУНКЦИЙ ОРГАНИЗМА

Нервная регуляция функций.

Головной и спинной мозг связан нервами со всеми органами. Мозг регулирует работу органов с помощью электрических сигналов - нервных импульсов, передающихся по мембранам нервных клеток. Нервная система оказывает на организм такое же действие, как и биологически активные вещества, т.е. возбуждает или тормозит функции организма.

Изменение функций организма определяется условиями внешней и внутренней среды. Мозг постоянно получает информацию об изменении условий.

Между мозгом и всеми органами существуют двусторонние связи: от органов к мозгу и от мозга к органам. Благодаря двусторонним связям мозг обеспечивает соответствие работы органов потребностям организма.

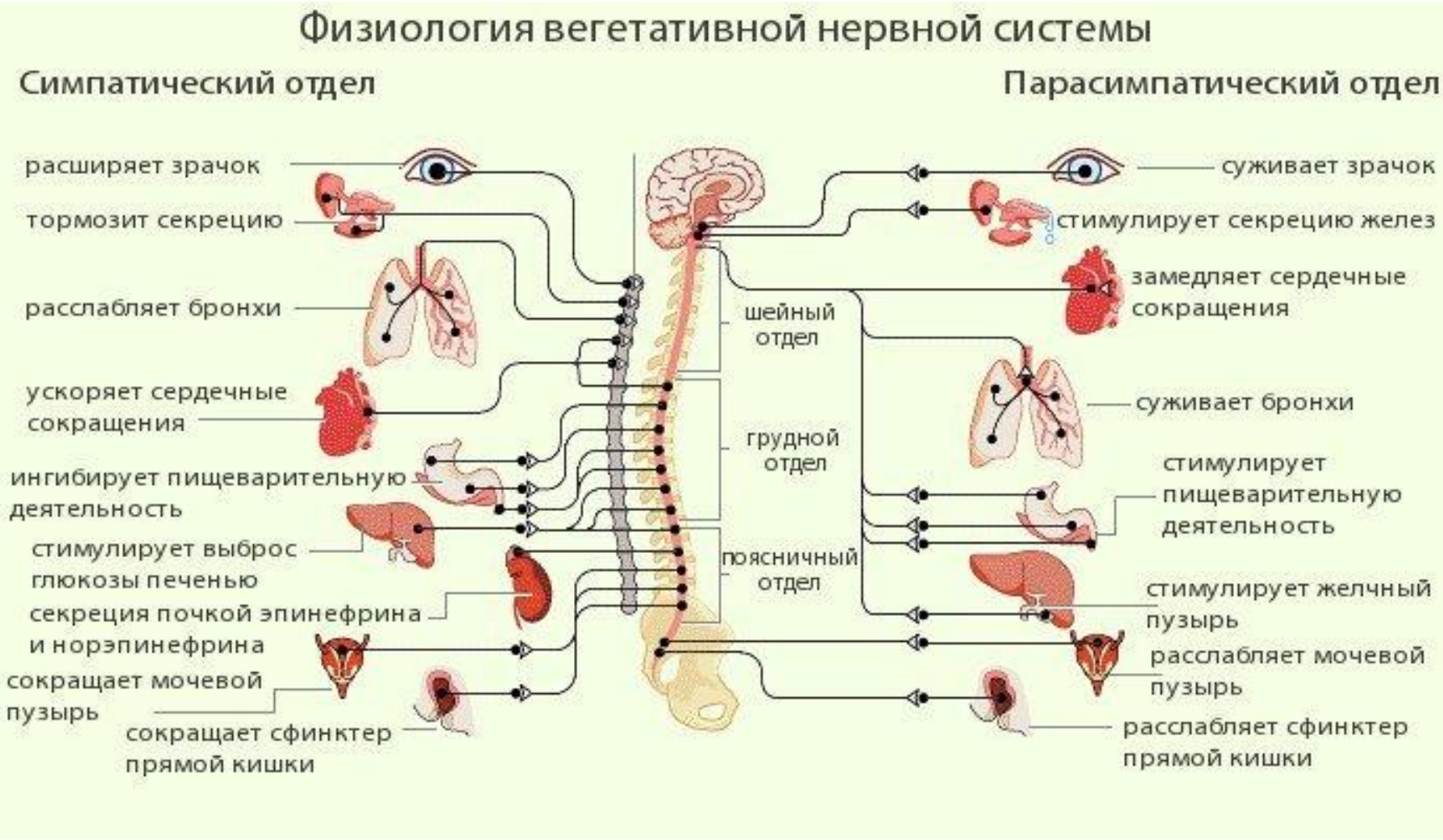


Нервная система делится на центральную нервную систему (ЦНС) и периферическую нервную систему (ПНС).

ЦНС состоит из головного и спинного мозга.
ПНС состоит из всех других нервов и нейронов, которые не лежат в пределах ЦНС. Преобладающее большинство нервов (которые фактически являются аксонами нейронов) принадлежит ПНС.

Периферийная нервная система делится на соматическую нервную систему и вегетативную нервную систему.
Соматическая нервная система отвечает за координацию движения тела, а также за получение и передачу внешних стимулов . Эта система регулирует действия, которые находятся под сознательным контролем.
Автономная нервная система делится на парасимпатический и симпатический. Симпатическая нервная система отвечает опасности или стресс, и , среди многих физиологических изменений, может вызвать увеличение сердечного ритма и кровяного давления и возбуждения органов чувств благодаря увеличению адреналина в крови. Парасимпатическая нервная система, с другой стороны, отвечает за состояние отдыха, и обеспечивает сокращение зрачка, замедление сердца, расширение кровеносных сосудов и стимулирования пищеварительных и мочеполовых систем .

Физиология вегетативной нервной системы



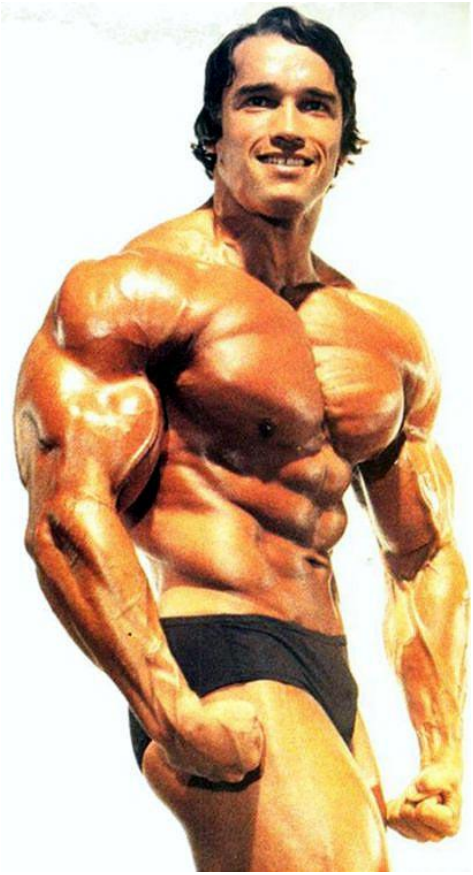
АДАПТАЦИЯ

Адаптация – это реакция физиологической системы на изменение факторов окружающей среды. Она необходима для сохранения индивидуума и сохранения вида.
Функциональные механизмы адаптации включают диапазон изменений той или иной функции, экстренное приспособление организма к изменившимся условиям посредством нервной и гуморальной регуляции.
Молекулярные механизмы адаптации- энергетические ресурсы организма, регуляция молекулярной структуры и биохимических процессов.
Молекулярные резервы организма - запасы источников энергии, гликоген, резервный жир, резервные белки.

СИСТЕМЫ ОРГАНОВ

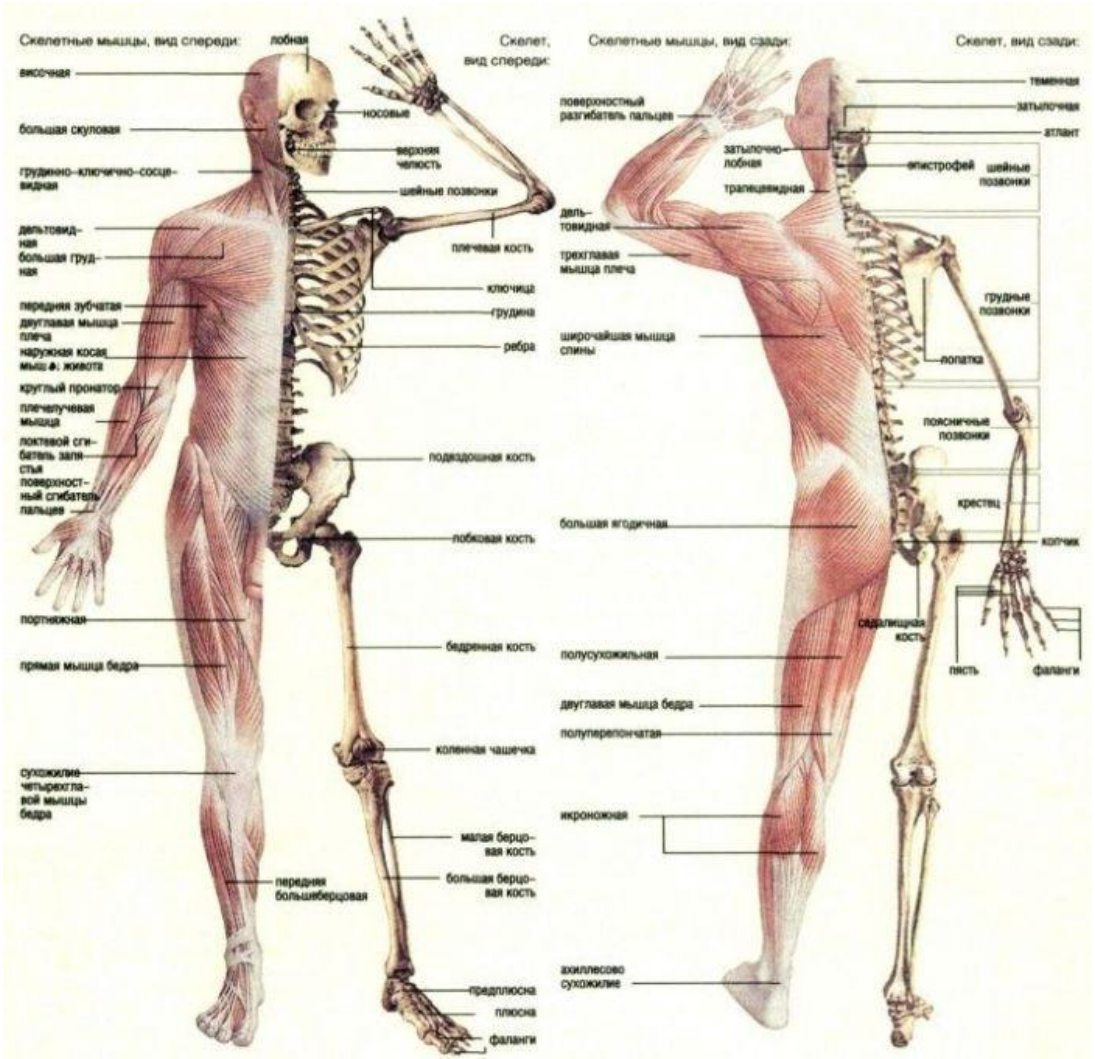
- опорно-двигательная,
- кровеносная,
- дыхательная,
- пищеварительная,
- нервная,
- эндокринная,
- мочеполовая,
- система органов чувств .

ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА



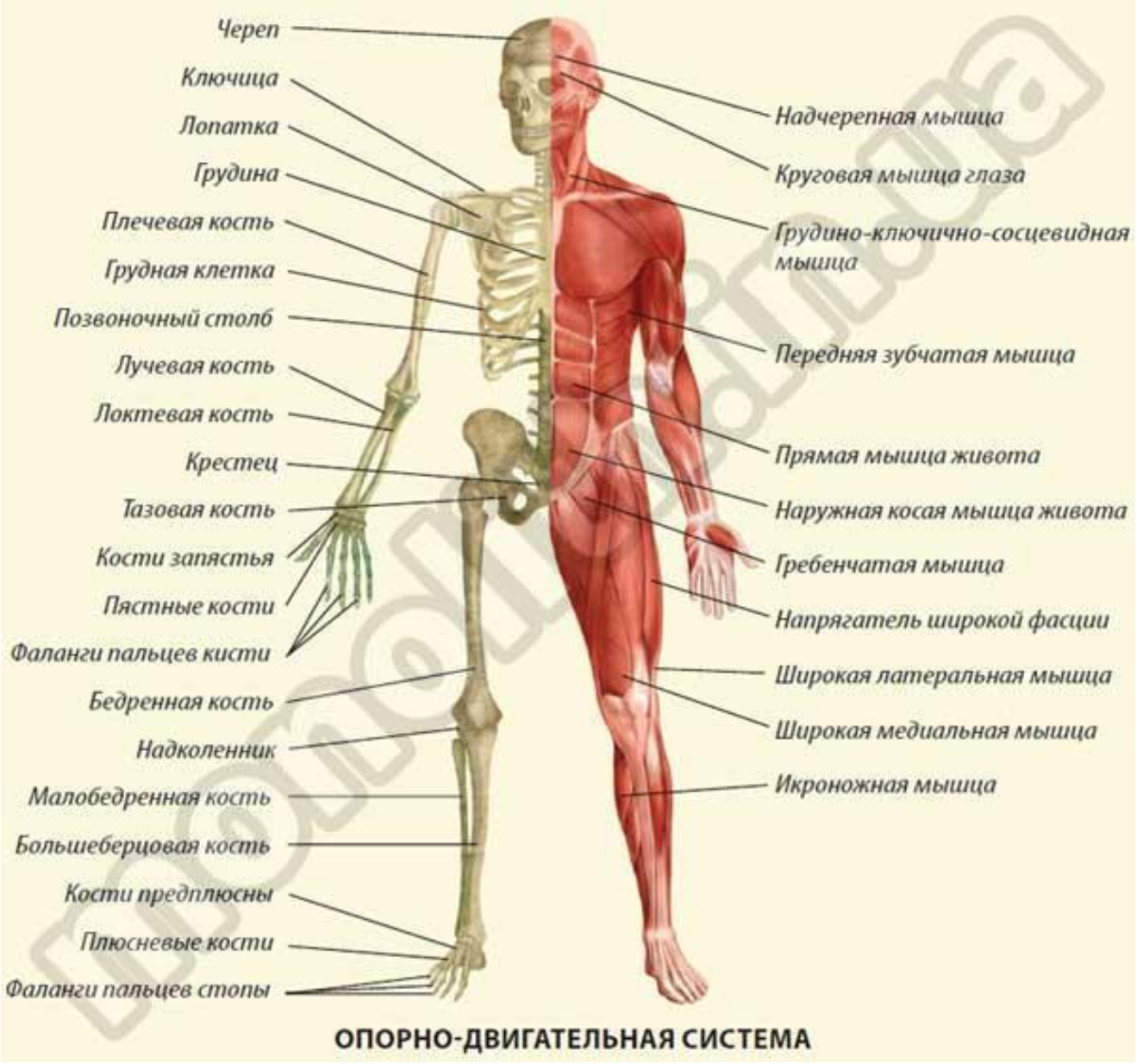
ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

(синонимы: опорно-двигательный аппарат, костно-мышечная система, локомоторная система, скелетно-мышечная система)



- **Опорно-двигательная система человека**

— функциональная совокупность костей скелета, их соединений (суставов и синартрозов), и соматической мускулатуры со вспомогательными приспособлениями, осуществляющих посредством нервной регуляции локомоции, поддержание позы, мимики и других двигательных действиях, наряду с другими системами органов образует человеческое тело.



ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

Человеческий скелет состоит из 206 костей

Общее количество мышц человека - свыше 600

Опорно-двигательная система выполняет следующие функции:

Защитную (ограничивает полости, в которых находятся внутренние органы);

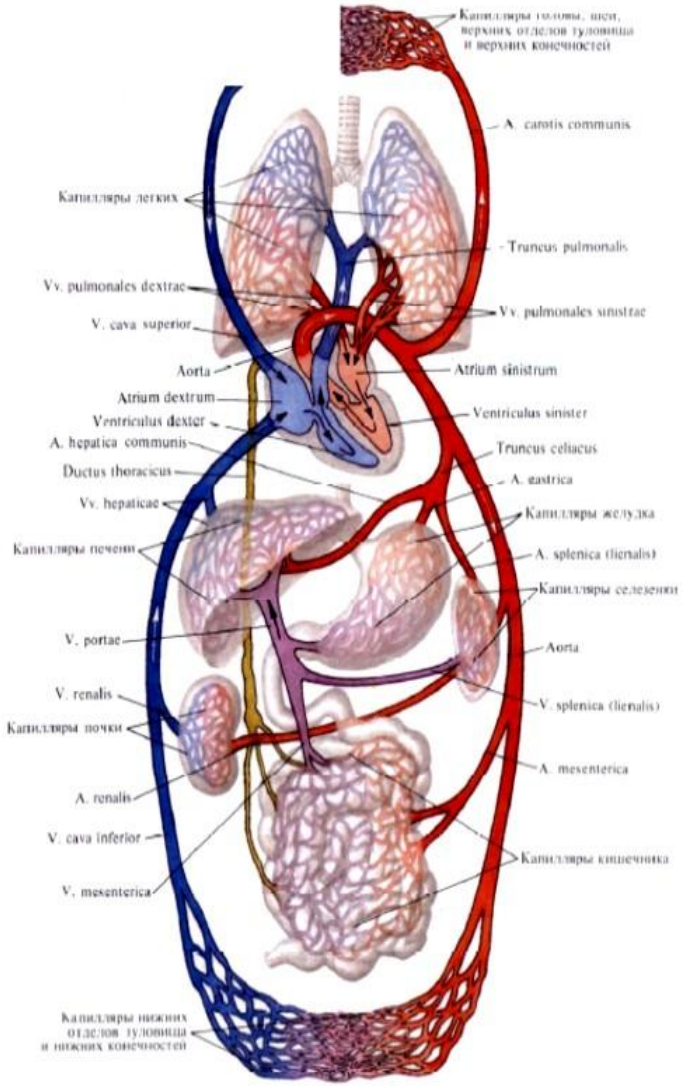
Функция опоры;

Обеспечивает активные движения человека;

Выполняет кроветворную функцию;

Участвует в обмене веществ.

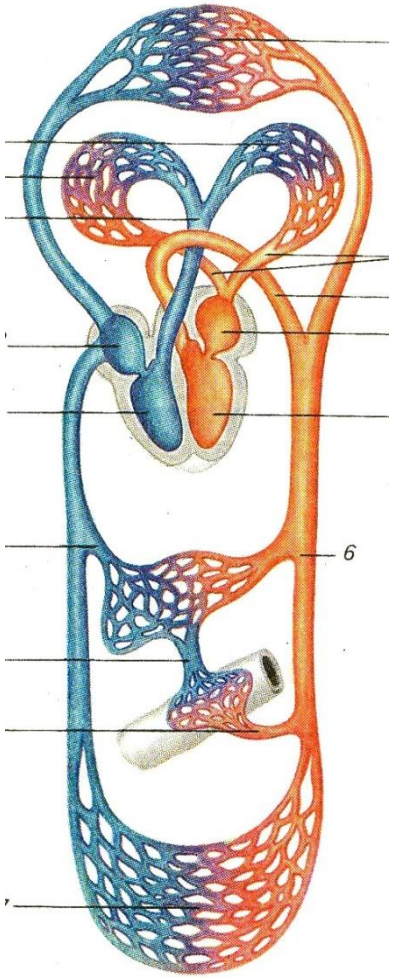
СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТАЯ СИСТЕМА



Сердечно-сосудистая система обеспечивает кровообращение в организме, снабжая органы и ткани кислородом, питательными веществами, выводя из них продукты жизнедеятельности.

Представлена сердцем и кровеносными сосудами.

СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТАЯ СИСТЕМА



Кровеносные сосуды

Представлены артериями, венами, капилярами.

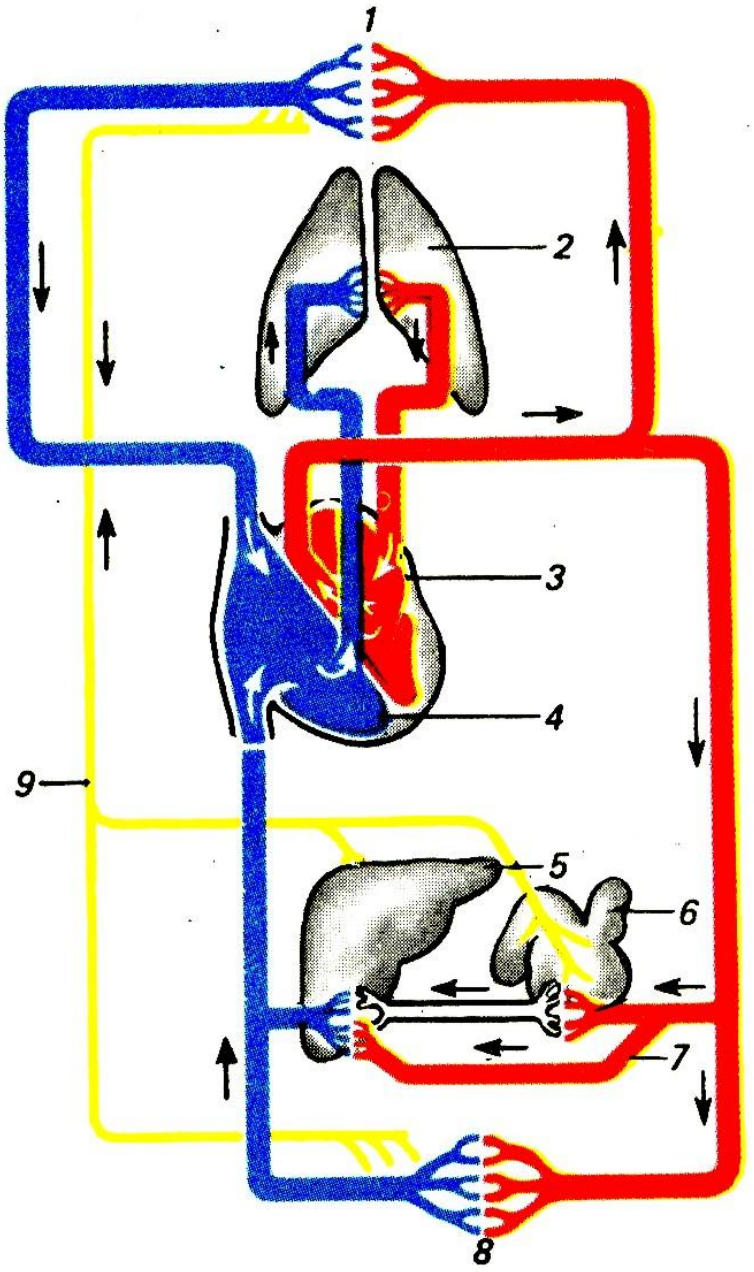
Формируют большой и малый круги кровообращения – большой круг кровообращения начинается аортой в левом желудочке и заканчивается в правом предсердии; малый – легочным стволом, выходящим из правого желудочка и заканчивается в левом предсердии.

Большой круг обеспечивает органы и ткани кислородом и питательными веществами, малый – насыщение крови кислородом.

СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТАЯ СИСТЕМА

Общая схема сердечно-сосудистой системы:

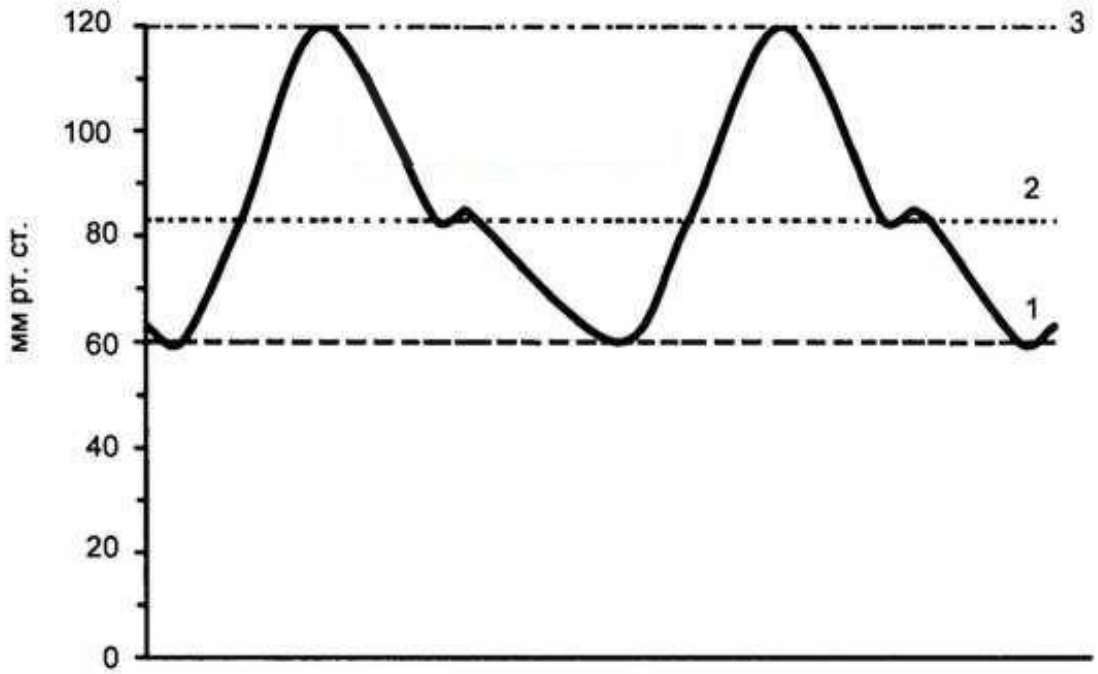
1 — верхние части тела, *2* — легкие, *3* — левое сердце, *4* — правое сердце, *5* — печень, *6* — кишечник, *7* — печеночная артерия, *8* — нижние части тела, *9* — лимфатическая система



СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТАЯ СИСТЕМА

Системная гемодинамика

Основными параметрами, характеризующими системную гемодинамику, являются: системное артериальное давление, общее периферическое сопротивление сосудов, сердечный выброс, работа сердца, венозный возврат крови к сердцу, центральное венозное давление, объем циркулирующей крови к сердцу.

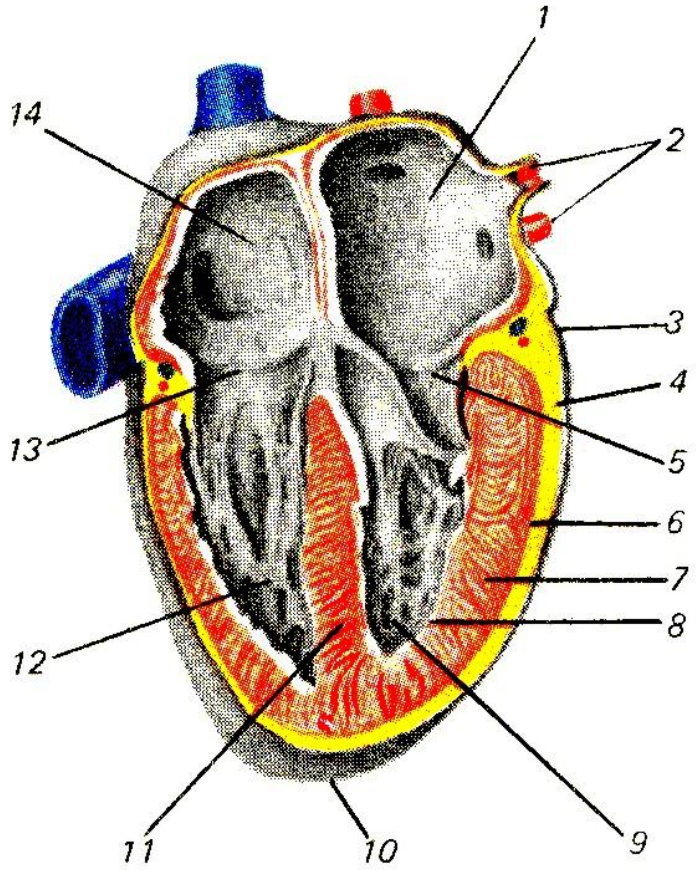


Систолическое (3), диастолическое (1), среднее (2) и пульсовое (1—3) давление в сосудах.

СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТАЯ СИСТЕМА

Сердце

Центральный орган кровообращения (полый мышечный орган) основной функцией которого является перекачка крови. Состоит из из 4 камер – левого предсердия и желудочка, правого предсердия и желудочка.



Сердце млекопитающих (поперечный разрез):

1 — левое предсердие, *2* — ветви левой легочной вены, *3* — париетальный листок перикарда, *4* — полость перикарда, *5* — митральный клапан, *6* — висцеральный листок перикарда (эпикард), *7* — миокард, *8* — эндокард, *9* — левый желудочек, *10* — верхушка, *11* — межжелудочковая перегородка, *12* — правый желудочек, *13* — трехстворчатый клапан, *14* — правое предсердие

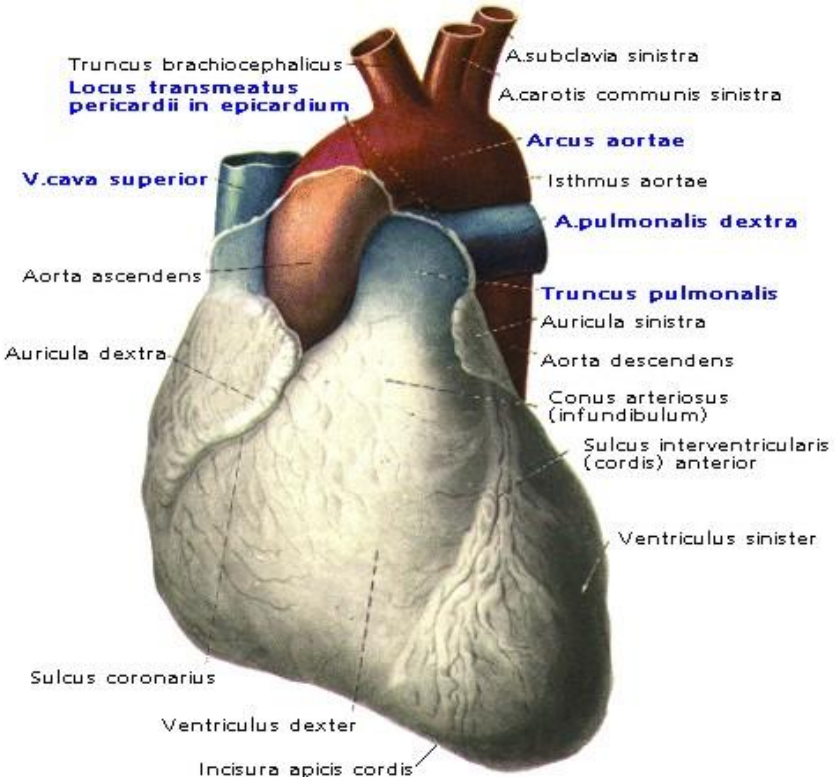
СЕРДЦЕ – АНАТОМИЯ

Масса у взрослого – около 300 г, длина – 12-18 см, ширина – 10-11 см, толщина – 6-7 см.

Имеет 3 поверхности: переднюю - грудинно-реберную,
нижнюю - диафрагмальную,
заднюю - легочную.

Слои сердца: внутренний слой - эндокард,
средний слой - миокард,
наружный слой - перикард.

СЕРДЦЕ – ФУНКЦИИ



Обладает функциями:

- автоматизма;

- сократимости;

- проводимости;

- автономности.

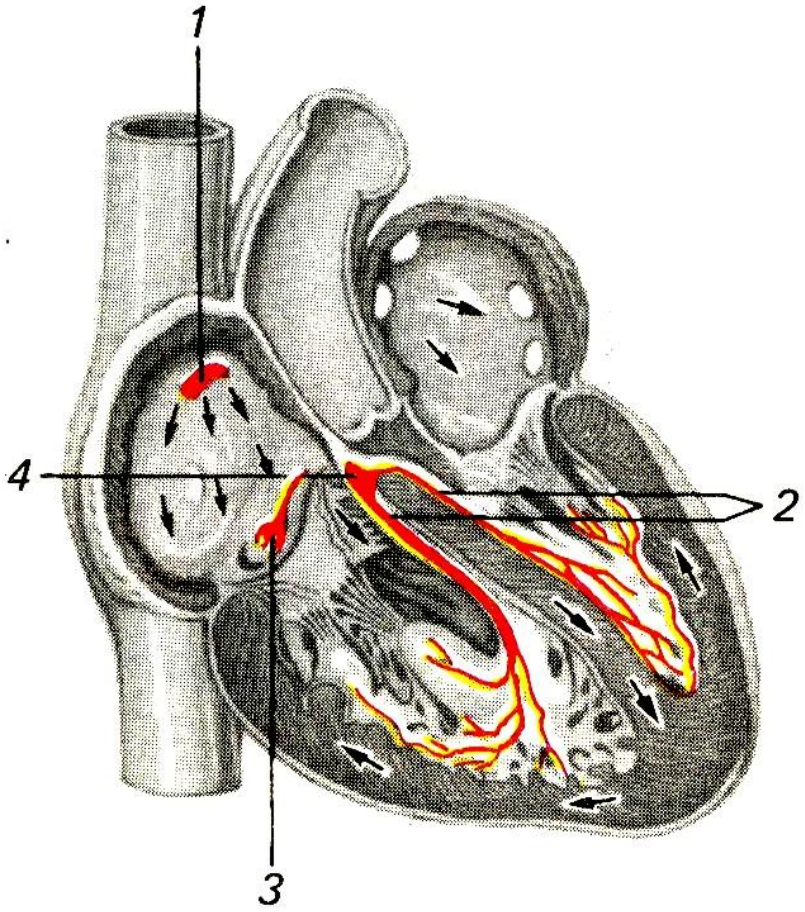
Нормальная частота сердечных сокращений 60-80 уд/мин.

ВОЗ 60-90 уд/мин.

Основная функция

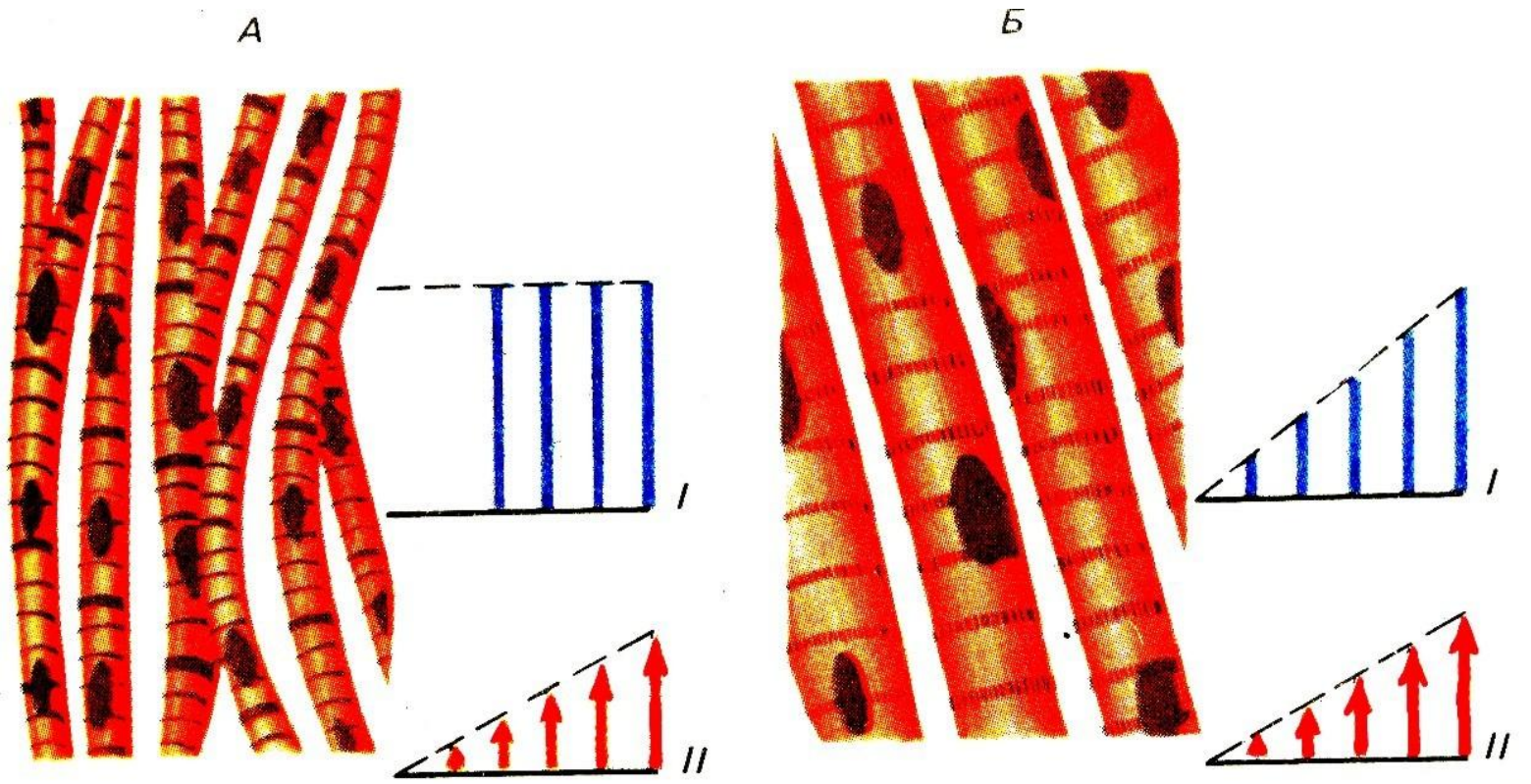
-перекачивание крови

СЕРДЦЕ – ПРОВОДЯЩАЯ СИСТЕМА



1 — синусный узел, *2* — ножки пучка Гиса, *3* — атриовентрикулярный узел, *4* — пучок Гиса; стрелками показано направление распространения возбуждения; *I* — ПД синусного узла, *II* — ПД миокарда желудочков, МДД — медленная диастолическая деполяризация

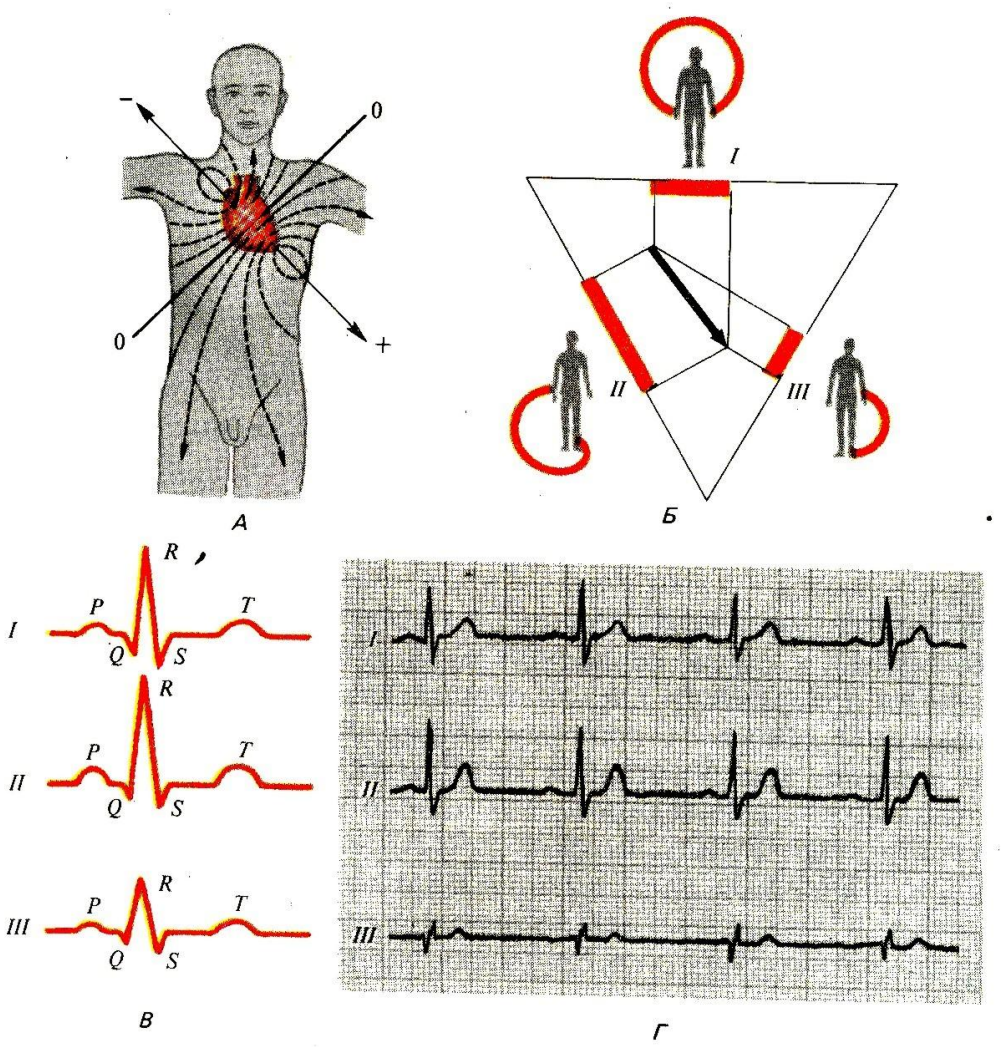
СЕРДЦЕ – МИОКАРД



Сократительные свойства сердечной мышцы (закон «все или ничего») (*А*) и скелетной мышцы (градуальность) (*Б*):

I — амплитуда сокращений, *II* — сила раздражения

СЕРДЦЕ – ОЦЕНКА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

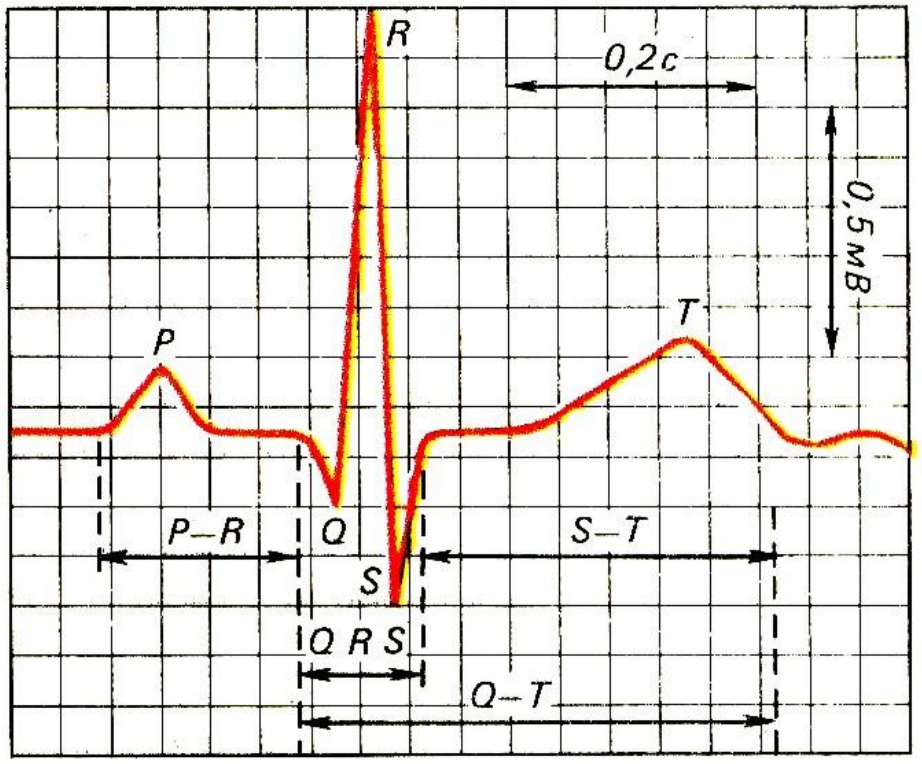


Электрокардиография (классические биполярные отведения). *А* — распространение по телу силовых линий биотоков сердца; *Б* — схема, поясняющая различную амплитуду зубца *R* в ЭКГ (треугольник Эйнтховена) в трех стандартных отведениях (*I, II, III*); *В* — изменение ЭКГ в зависимости от расположения оси сердца; *Г* — кривая ЭКГ

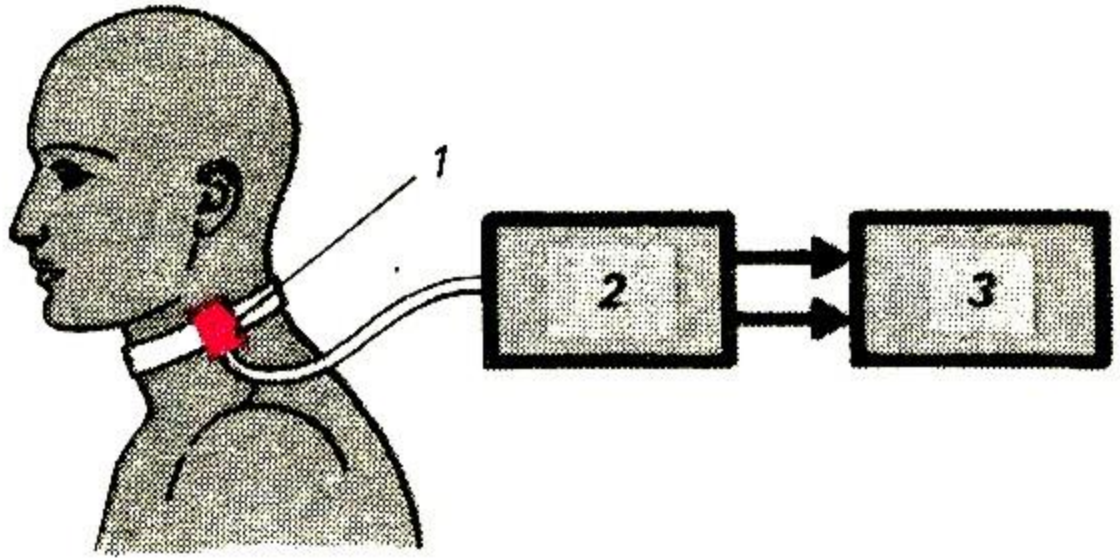
СЕРДЦЕ – ОЦЕНКА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Типичная ЭКГ человека во втором отведении (фронтальная плоскость)

Обозначены зубцы *P*, *Q*, *R*, *S*, *T*; промежутки между линиями на бумаге составляют 1 мм (здесь увеличено)



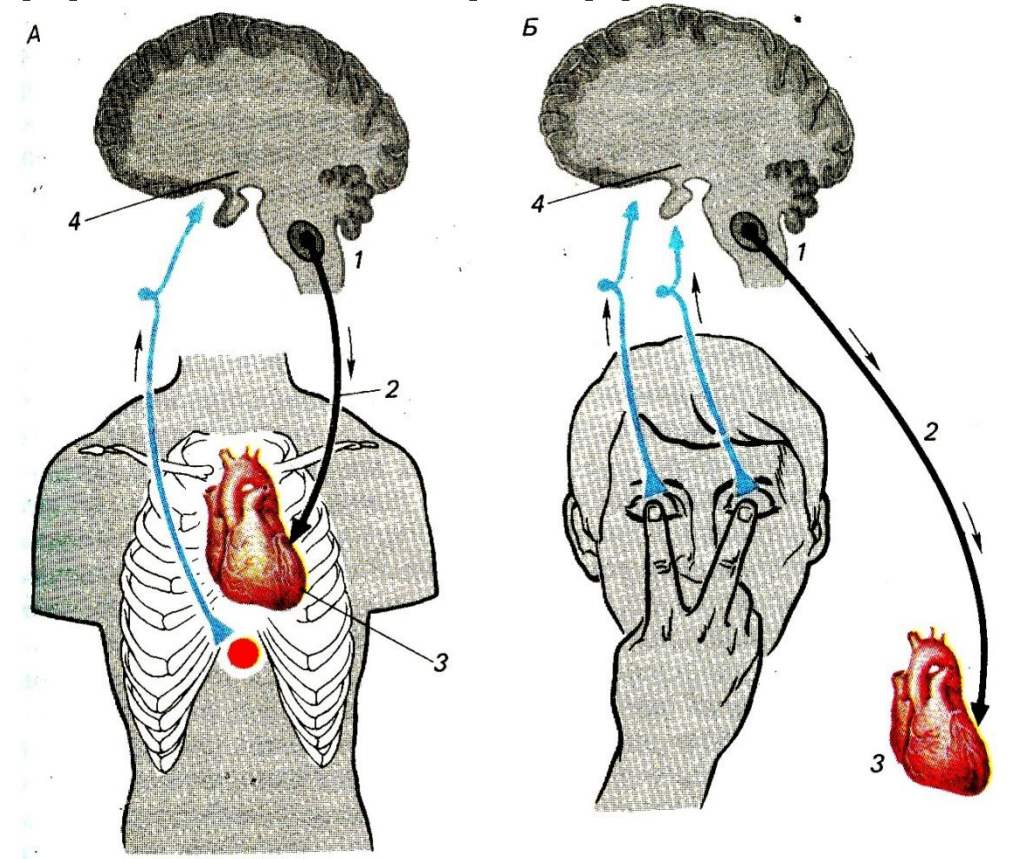
СЕРДЦЕ – ФУНКЦИИ

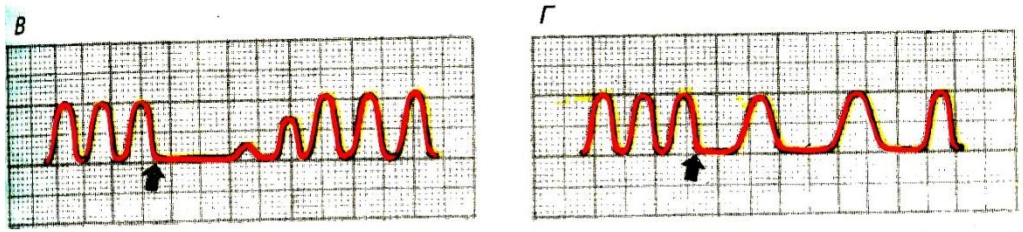


А

А — схема регистрации пульса на сонной артерии человека: *1* — онкометрический датчик, *2* — сфигмограф, *3* — регистрирующее устройство;

СЕРДЦЕ – РЕГУЛЯЦИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

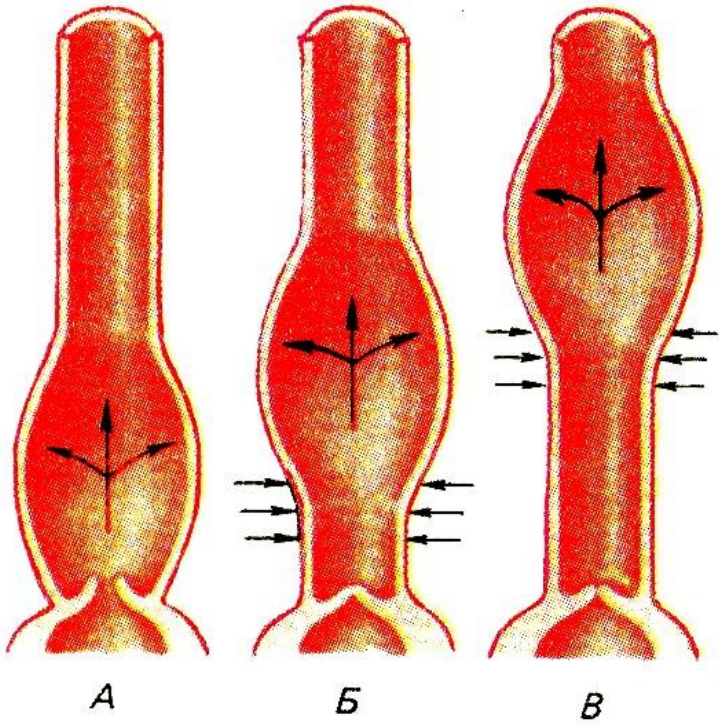




Вагусные рефлексы на сердце (*А*, *Б*) и их графическое отражение (В, Г):

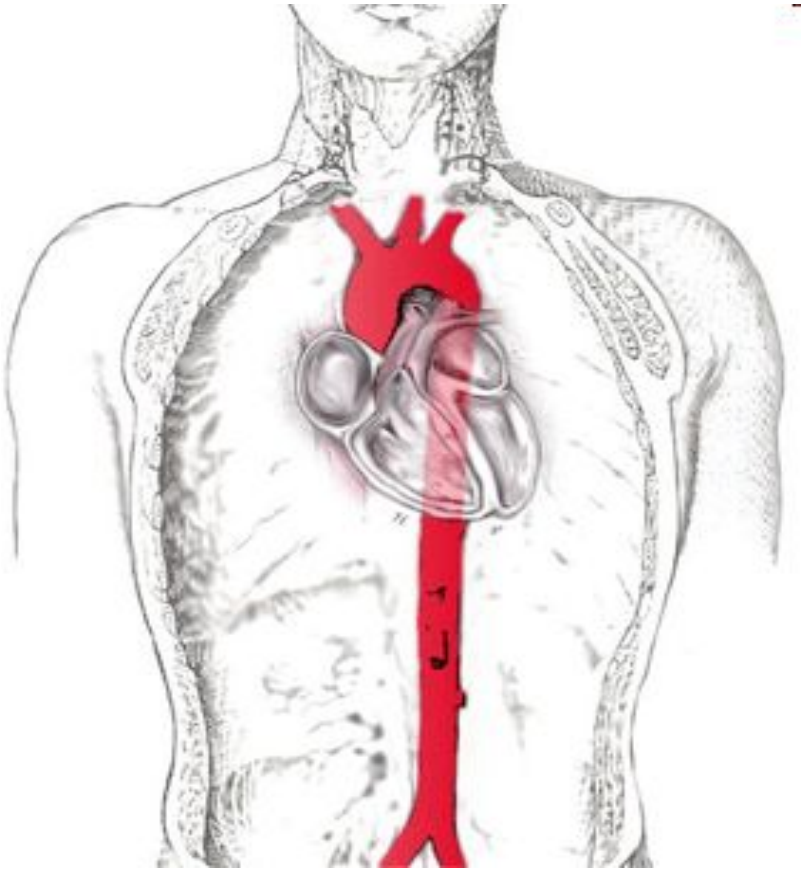
А — рефлекс Гольца (раздражение — удар в эпигастральную область, реакция — рефлекторная остановка сердца); *Б* — рефлекс Данини—Ашнера (раздражение — давление на глазные яблоки, реакция — рефлекторное замедление сердечных сокращений); *1* — продолговатый мозг, *2* — блуждающий нерв, *3* — сердце, *4* — гипоталамус

СЕРДЦЕ – ФУНКЦИИ



Функция «компенсаторной камеры» и механизм распространения пульсовой волны. *А* — растяжение ближайшего к сердцу участка аорты; *Б* — расположение следующего участка и заполнение его кровью; *В* — повторение этого процесса и распространение крови вдоль эластических артерий

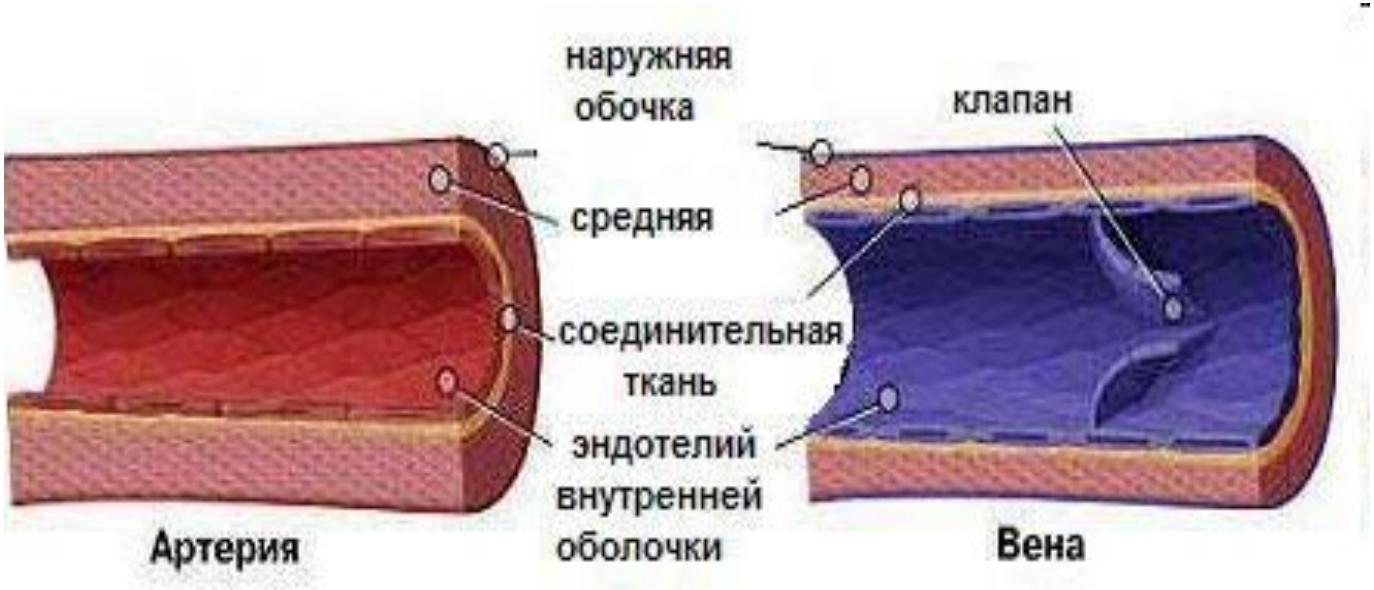
СОСУДЫ



Аорта – это самый крупный кровеносный сосуд организма человека, который выходит из левого желудочка сердца. От аорты начинаются все артерии, образующие большой круг кровообращения, таким образом, аорта снабжает кровью все органы и ткани нашего тела.

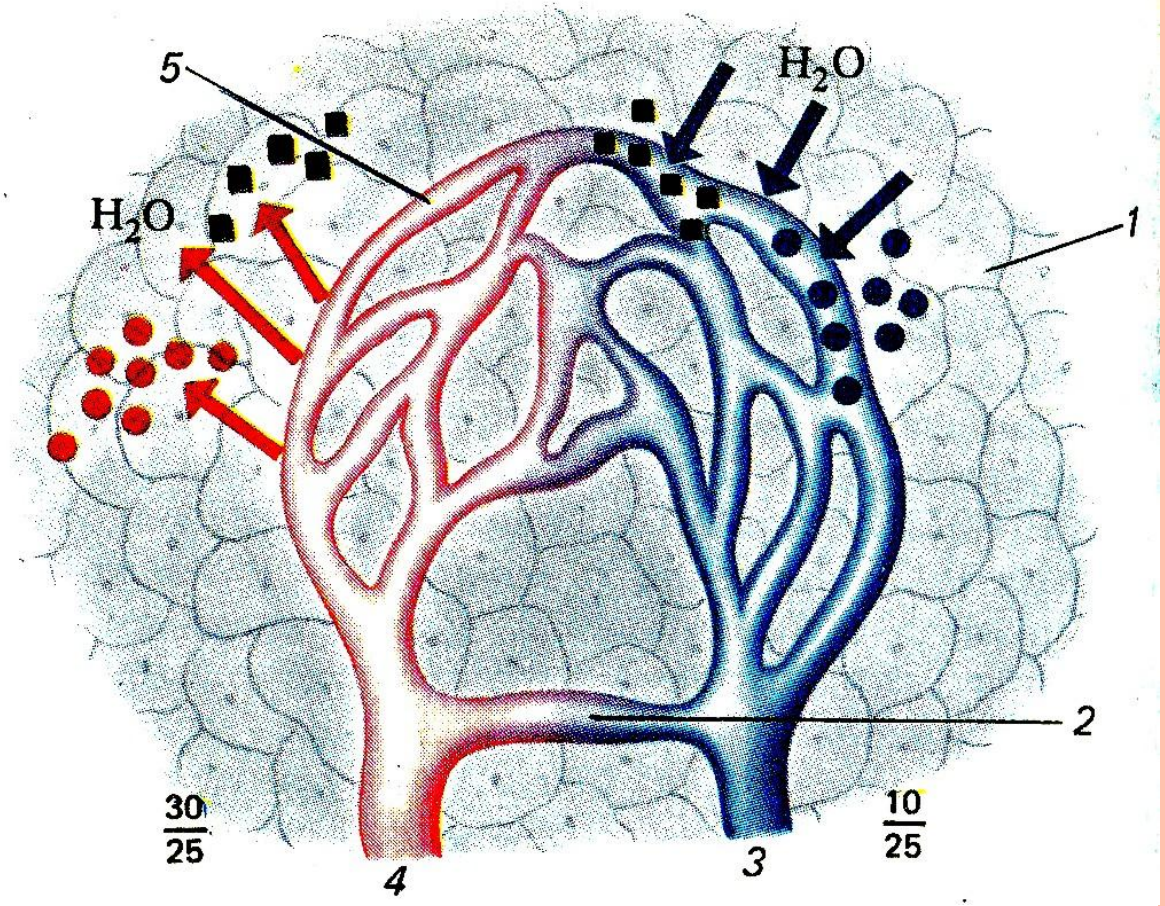
- **Грудной отдела аорты – начальный участок аорты, от которого отходят артерии, снабжающие кровью верхнюю половину тела (органы грудной клетки, голову, шею, верхние конечности).**
- **Брюшной отдел аорты – конечный участок аорты, от которого отходят артерии снабжающие кровью органы брюшной полости. Конечный отдел брюшной аорты делится на две ветви (правая и левая подвздошные артерии) по которым кровь направляется к органам малого таза и нижним конечностям.**

СОСУДЫ



- Существуют следующие типы кровеносных сосудов: артерии, артериолы, капилляры, венулы и вены
- Артерии и артериолы несут кровь от сердца. Вены и венулы доставляют кровь обратно в сердце.
- Артерии несут кровь из желудочков сердца в другие части тела. Они имеют большой диаметр и толстые эластичные стенки, выдерживающие очень высокое давление крови.
- Вены располагаются почти параллельно артериям и несут кровь обратно к сердцу. В отличие от артерий, вены имеют более тонкие стенки, которые содержат меньше мышечной и эластичной ткани.

КРОВЕНОСНЫЕ СОСУДЫ – ФУНКЦИИ



Обмен веществ в пределах микроциркуляторного русла:

1 — ткани, *2* — артериовенозный анастомоз, *3* — венула, *4* — артериола, *5* — капилляры; цифрами показано изменение соотношений гидростатического (числитель) и онкотического (знаменатель) давлений (мм рт. ст.)

ДЫХАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

Дыхание в организме человека и животных представляет собой процесс использования кислорода клетками тканей в биологическом окислении с образованием энергии и конечного продукта дыхания — углекислого газа.

Дыхательная система человека обеспечивает газообмен между атмосферным воздухом и легкими, в результате которого кислород из легких поступает в кровь и переносится кровью к тканям организма, а углекислый газ транспортируется от тканей в противоположном направлении.

Поддержание нормального уровня газового гомеостазиса 02 и С02 организма в соответствии со скоростью тканевого метаболизма (дыхания) является основной функцией дыхательной системы организма человека.

ДЫХАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

В состоянии покоя тканями организма взрослого человека потребляется примерно 0,3 л кислорода в 1 мин и в них образуется несколько меньшее количество углекислого газа.
Отношение количества образующегося в его тканях С02 к потребляемому организмом количеству 02 называется дыхательным коэффициентом, величина которого в обычных условиях равна 0,9.
В состав дыхательной системы входит собственный нервный аппарат, управляющий дыхательными мышцами грудной клетки, чувствительные и двигательные волокна нейронов вегетативной нервной системы, имеющие терминали в тканях органов дыхания.

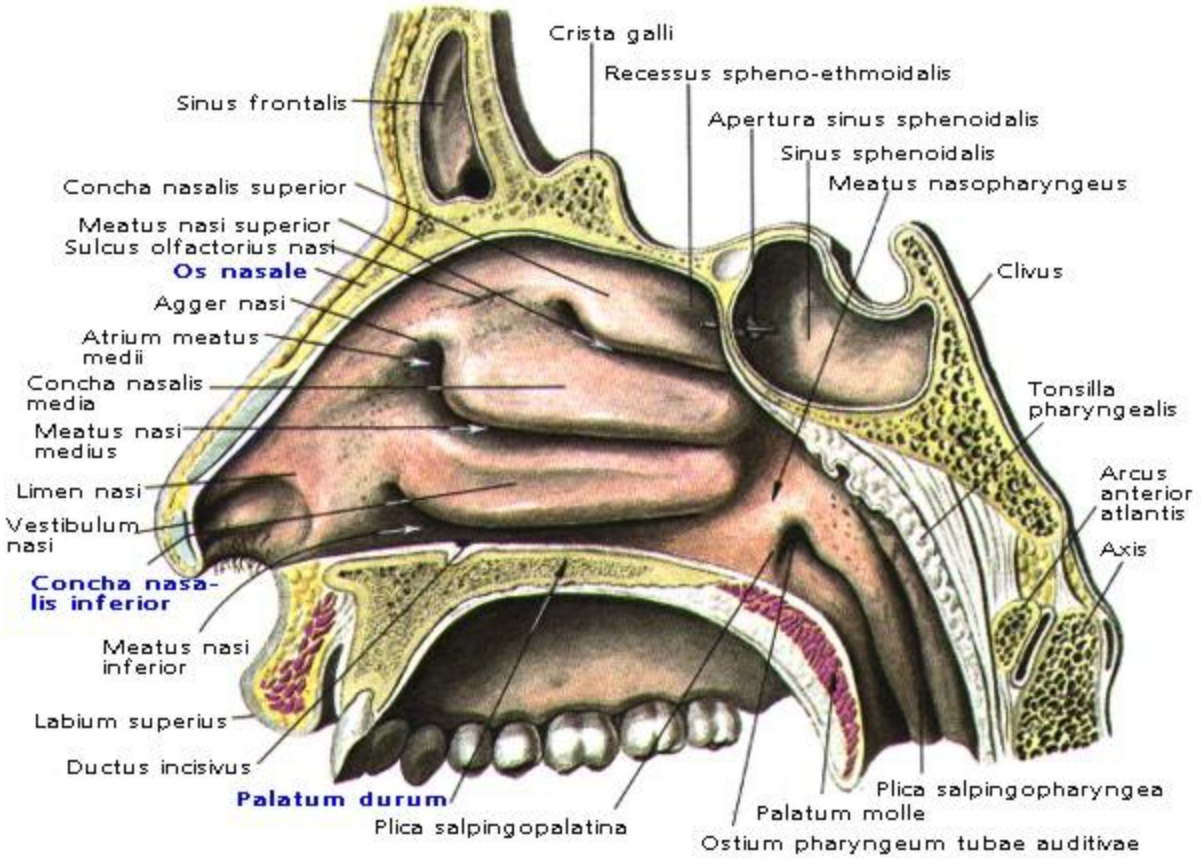
ДЫХАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

Дыхательная система обеспечивает процесс газообмена между организмом и окружающей средой.

Воздухоносные пути – носовая полость, глотка, гортань, трахея, бронхи и бронхиолы.

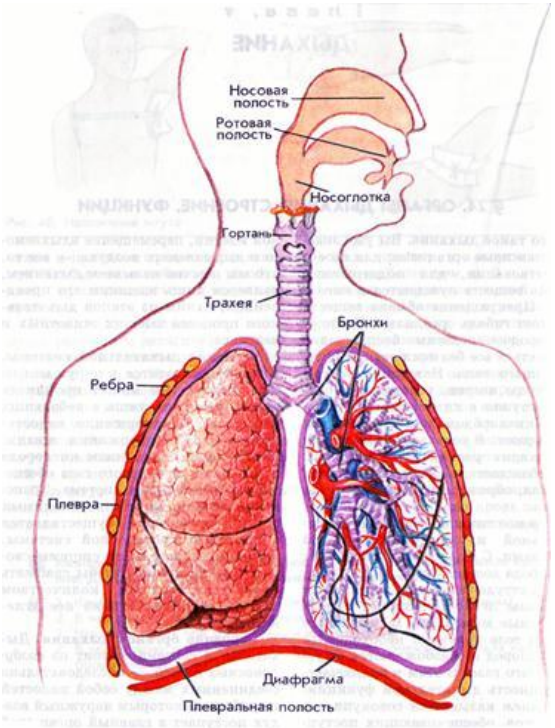
Дыхательный (респираторный) аппарат – легкие, состоящие из долей, бронхолегочных сегментов, долек, ацинусов, альвеол; поверхность легких покрыта плеврой.

ПОЛОСТЬ НОСА



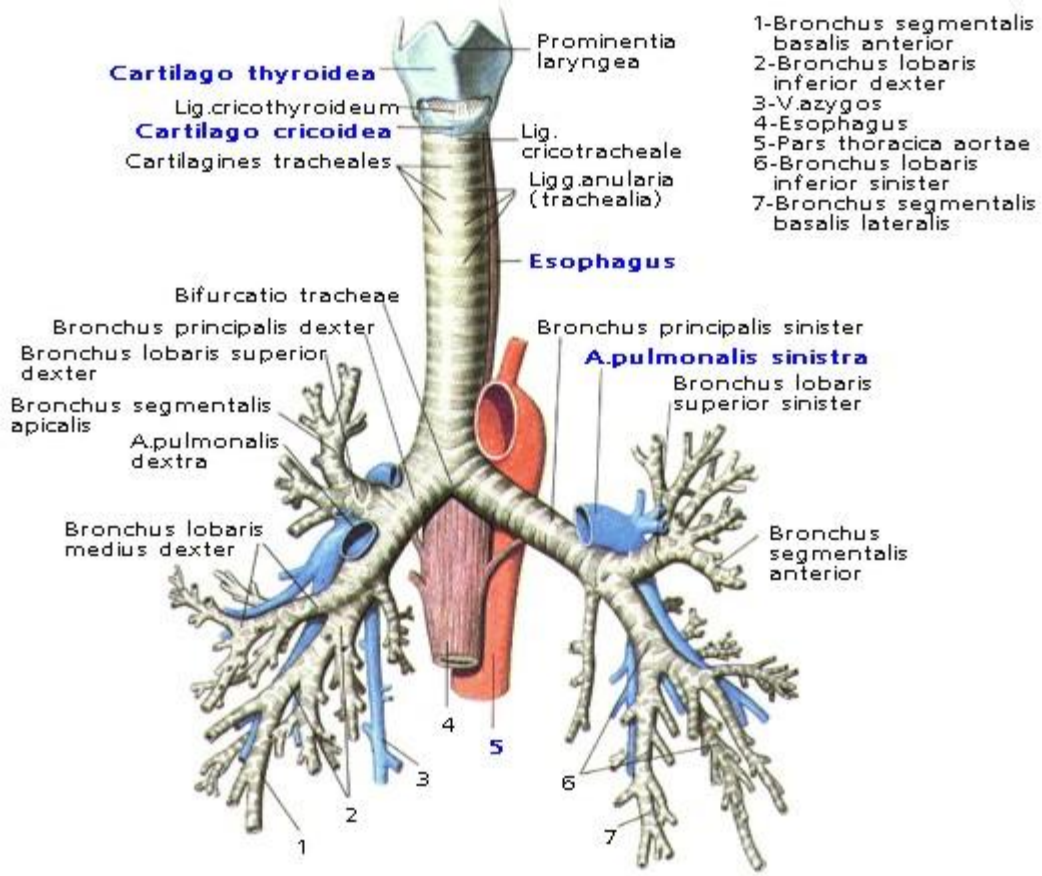
Вдыхаемый воздух для соприкосновения с нежной тканью легких должен быть очищен от пыли, согрет и увлажнен. Это достигается в полости носа, кроме того, различают наружный нос, nasus extemus, который имеет частью костный скелет, частью хрящевой. Слизистая оболочка носа содержит ряд приспособлений для обработки вдыхаемого воздуха. Во-первых, она покрыта мерцательным эпителием, реснички которого образуют сплошной ковер, на который оседает пыль. Благодаря мерцанию ресничек осевшая пыль изгоняется из носовой полости. Во-вторых, слизистая оболочка содержит слизистые железы, секрет которых обволакивает пыль и способствует ее изгнанию, а также увлажняет воздух. В-третьих, слизистая оболочка богата венозными сосудами, значение которых состоит в том, чтобы обогревать проходящую через нос струю воздуха.

ГОРТАНЬ

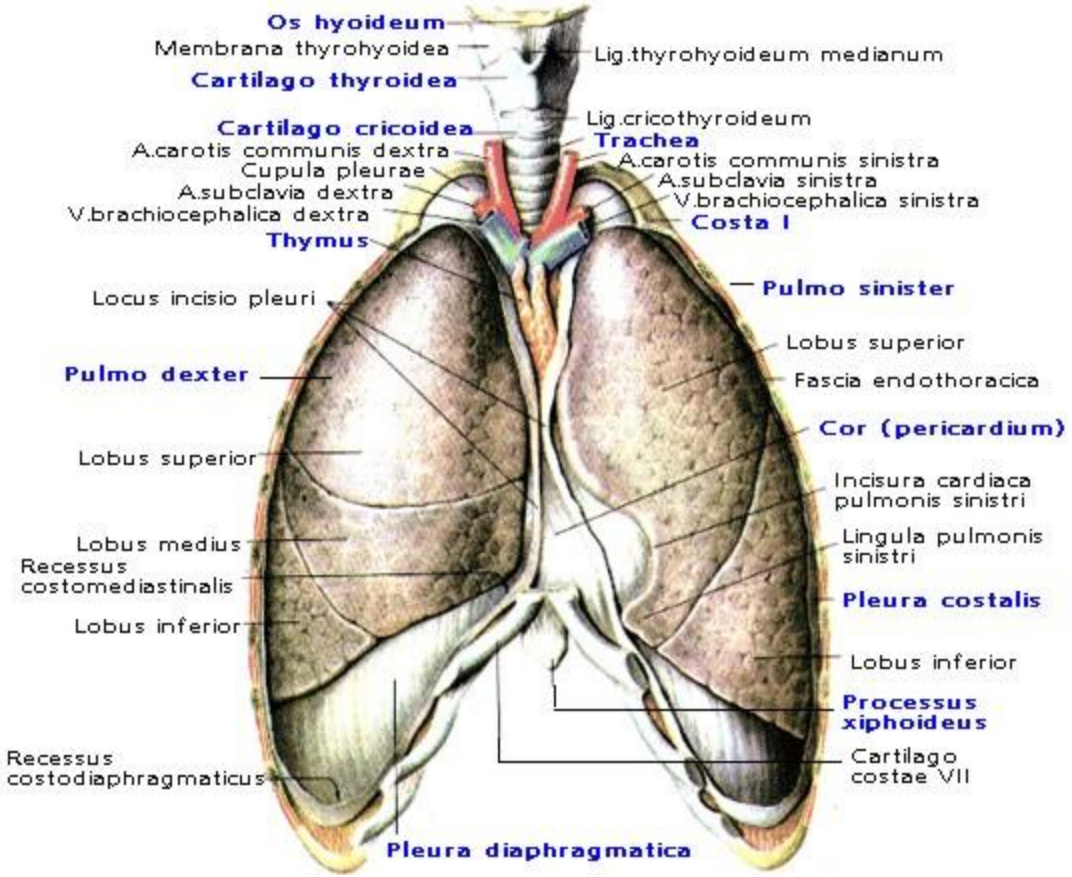


Человеческая гортань — это удивительный музыкальный инструмент, представляющий как бы сочетание духового и струнного инструментов. Выдыхаемый через гортань воздух вызывает колебание голосовых связок, натянутых, как струны, в результате чего возникает звук. В отличие от музыкальных инструментов в гортани меняются и степень натяжения струн, и величина и форма полости, в которой циркулирует воздух, что достигается сокращением мышц ротовой полости, языка, глотки и самой гортани, управляемых нервной системой.

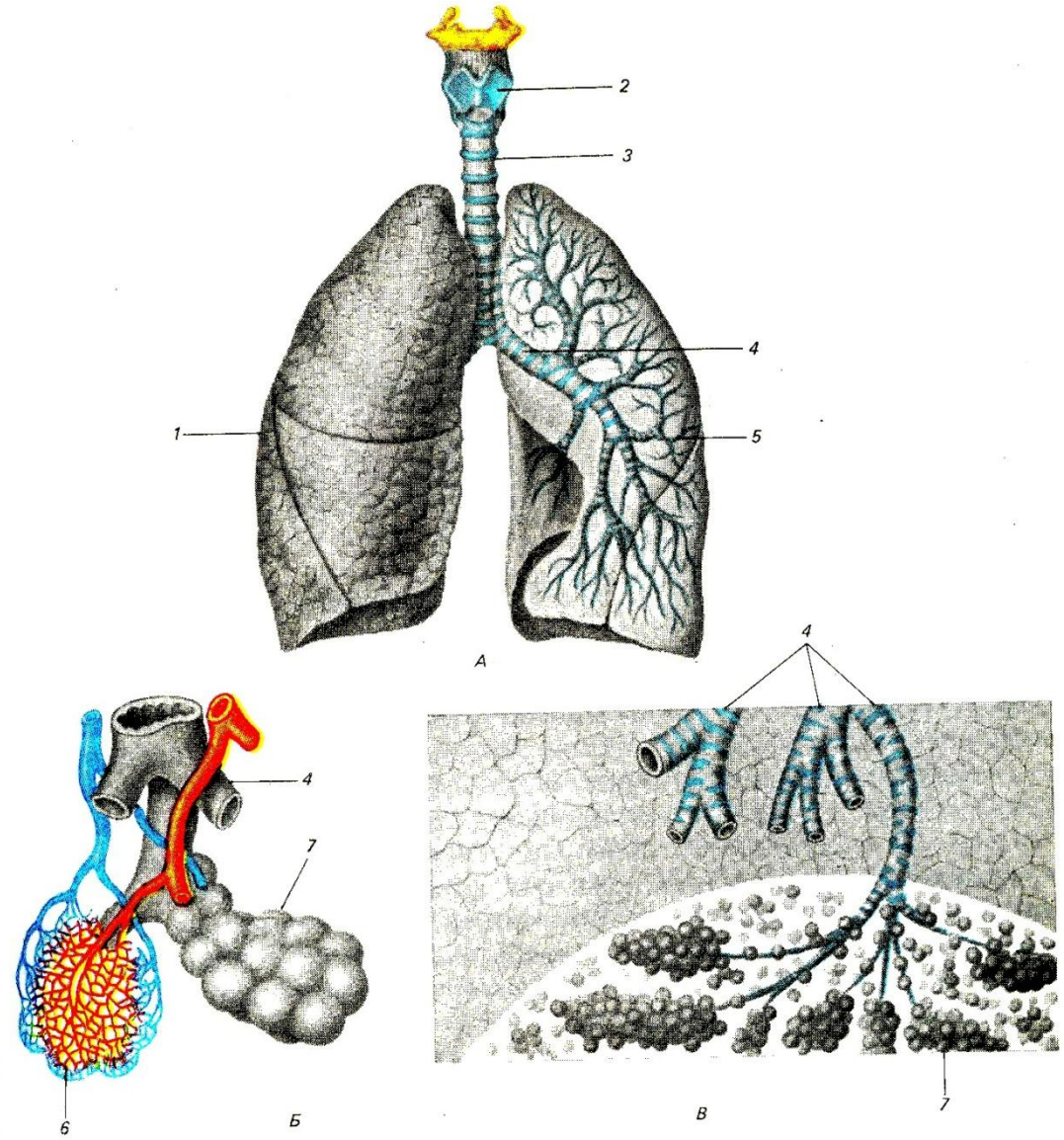
ТРАХЕЯ-БРОНХИ



ЛЕГКИЕ


Os hyoideum
Membrana thyrohyoidea
Cartilago thyroidea
Cartilago cricoidea
A.carotis communis dextra
Cupula pleurae
A.subclavia dextra
V.brachiocephalica dextra
Thymus
Locus incisio pleuri
Pulmo dexter
Lobus superior
Lobus medius
Recessus costomediastinalis
Lobus inferior
Recessus costodiaphragmaticus
Pleura diaphragmatica
Lig.thyrohyoideum medianum
Lig.cricothyroideum
Trachea
A.carotis communis sinistra
A.subclavia sinistra
V.brachiocephalica sinistra
Costa I
Pulmo sinister
Lobus superior
Fascia endothoracica
Cor (pericardium)
Incisura cardiaca pulmonis sinistri
Lingula pulmonis sinistri
Pleura costalis
Lobus inferior
Processus xiphoideus
Cartilago costae VII

ДЫХАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА



Строение легких человека. *А* — воздухоносные пути и легкие; *Б* — легочные альвеолы и их кровоснабжение; *В* — долька легкого:

1 — легкое, *2* — гортань, *3* — трахея, *4* — бронхи, *5* — мелкие бронхи, *6* — капиллярная сеть, *7* — альвеолы

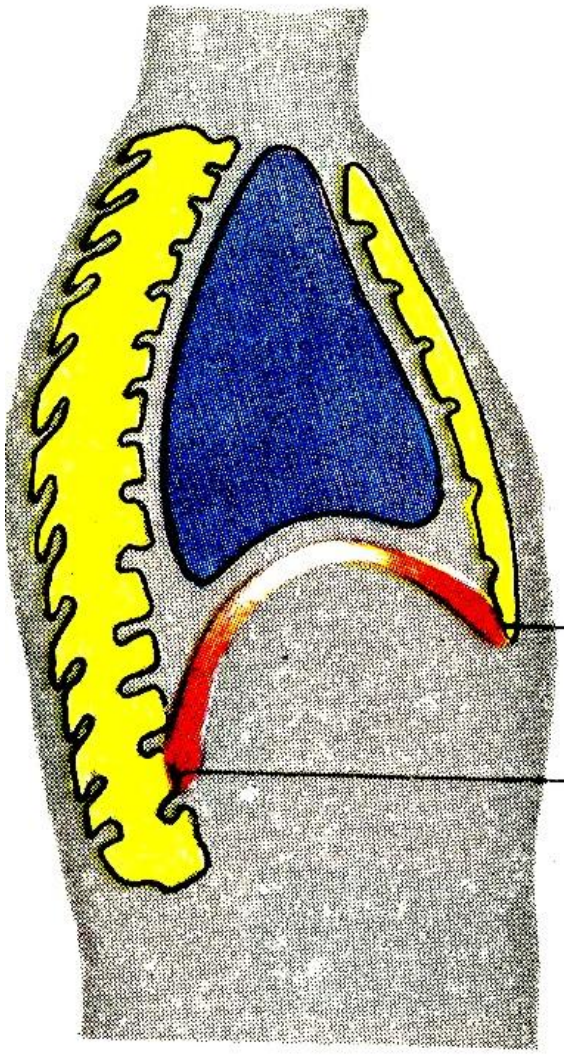
ДЫХАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

В организме человека дыхательная система выполняет дыхательную и недыхательную функции.

Дыхательная функция системы поддерживает газовый гомеостазис внутренней среды организма в соответствии с уровнем метаболизма его тканей. С вдыхаемым воздухом в легкие попадают микрочастицы пыли, которые задерживаются слизистой оболочкой дыхательных путей и затем удаляются из легких с помощью защитных рефлексов (кашель, чиханье) и механизмов мукоцилиарного очищения (защитная функция).

Недыхательные функции системы обусловлены такими процессами, как синтез (сурфактанта, гепарина, лейкотриенов, простагландинов), активация (ангиотензина II) и инактивация (серотонина, простагландинов, норадреналина) биологически активных веществ, при участии альвеолоцитов, тучных клеток и эндотелия капилляров легких (метаболическая функция). Эпителий слизистой оболочки дыхательных путей содержит иммунокомпетентные клетки (Т- и В-лимфоциты, макрофаги) и тучные клетки (синтез гистамина), обеспечивающие защитную функцию организма. Через легкие из организма выводятся с выдыхаемым воздухом пары воды и молекулы летучих веществ (выделительная функция), а также незначительная часть тепла из организма (терморегулирующая функция).

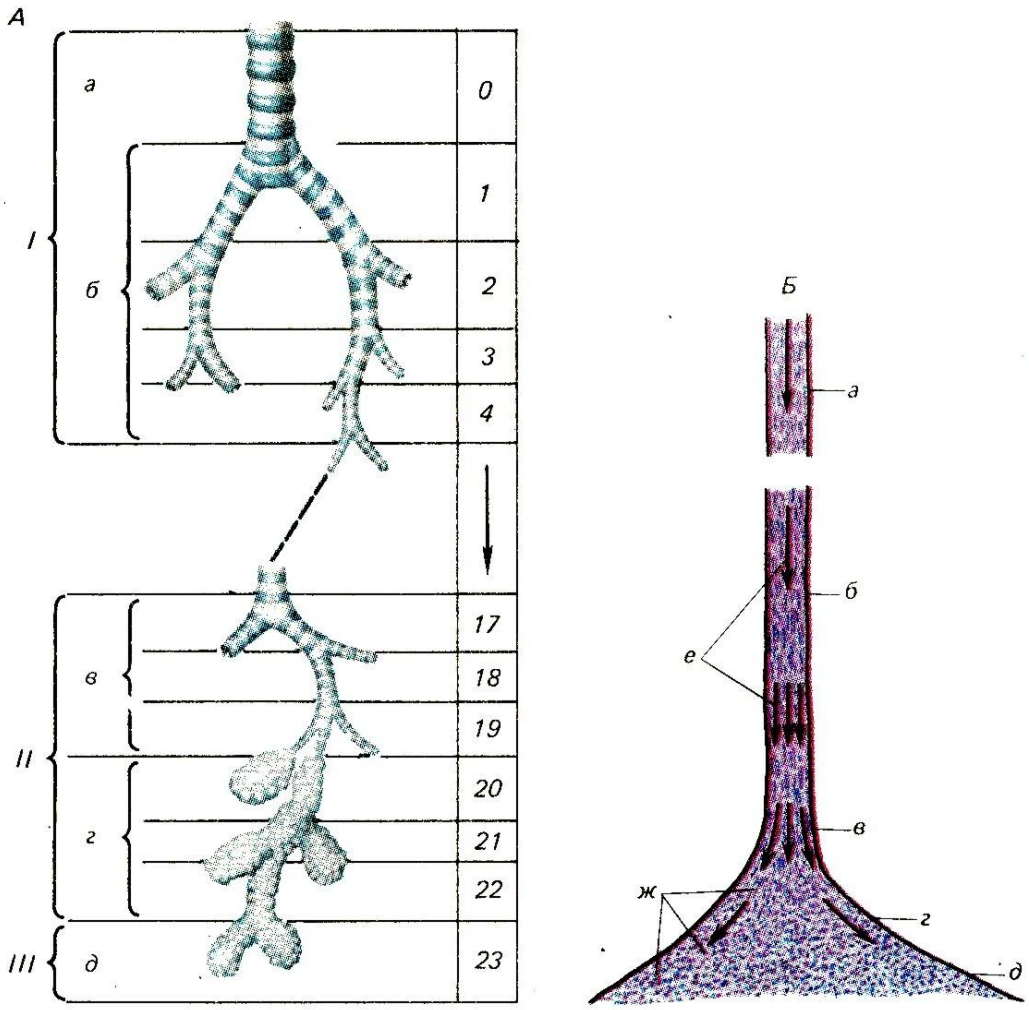
ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЫХАТЕЛЬНЫХ ДВИЖЕНИЙ



Дыхательные мышцы грудной клетки участвуют в поддержании положения тела в пространстве (позно-тоническая функция). Наконец, нервный аппарат дыхательной системы, мышцы голосовой щели и верхних дыхательных путей, а также мышцы грудной клетки участвуют в речевой деятельности человека (функция речеобразования).

Газообмен между атмосферным воздухом и альвеолярным пространством легких происходит в результате циклических изменений объема легких в течение фаз дыхательного цикла. В фазу вдоха объем легких увеличивается, воздух из внешней среды поступает в дыхательные пути и затем достигает альвеол. Напротив, в фазу выдоха происходит уменьшение объема легких и воздух из альвеол через дыхательные пути выходит во внешнюю среду. Увеличение и уменьшение объема легких обусловлены биомеханическими процессами изменения объема грудной полости при вдохе и выдохе.

ФУНКЦИИ ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПУТЕЙ



Ветвление трахеобронхиального дерева (*А*) и соотношение конвективного (*е*) и диффузионного (*ж*) обмена газов в воздухоносных путях (*Б*):

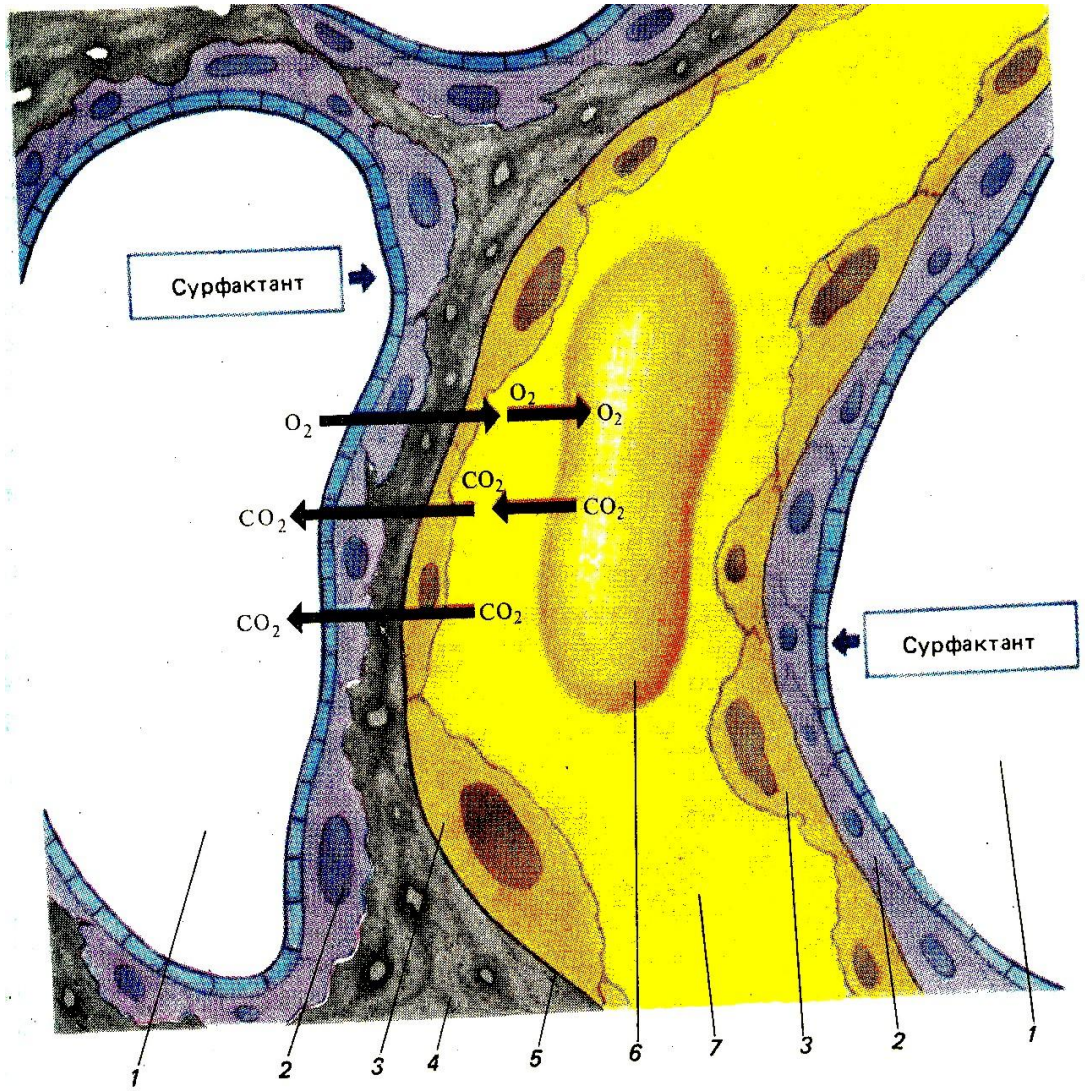
I — кондуктивная зона, *II* — транзиторная зона, *III* — респираторная зона; *а* — трахея, *б* — бронхи, *в* — бронхиолы, *г* — альвеолярные ходы и мешки, *д* — альвеолы; цифрами (0—23) обозначены номера генераций

ФУНКЦИИ ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПУТЕЙ

Газовый состав дыхательной среды и крови у человека (средние величины в покое)

Среда	Кислород		Углекислый газ	
	парциальное давление, мм рт. ст.	содержание, об. %	парциальное давление, мм рт. ст.	содержание, об. %
Вдыхаемый воздух	159	20,9	0,2	0,03
Выдыхаемый воздух	126	16,6	28	3,7
Альвеолярный газ	103	14,5	40	55
Артериальная кровь	95	20	40	50
Венозная кровь (смешанная)	40	15	46	54
Артериовенозная разница	—55	—5	+6	+4

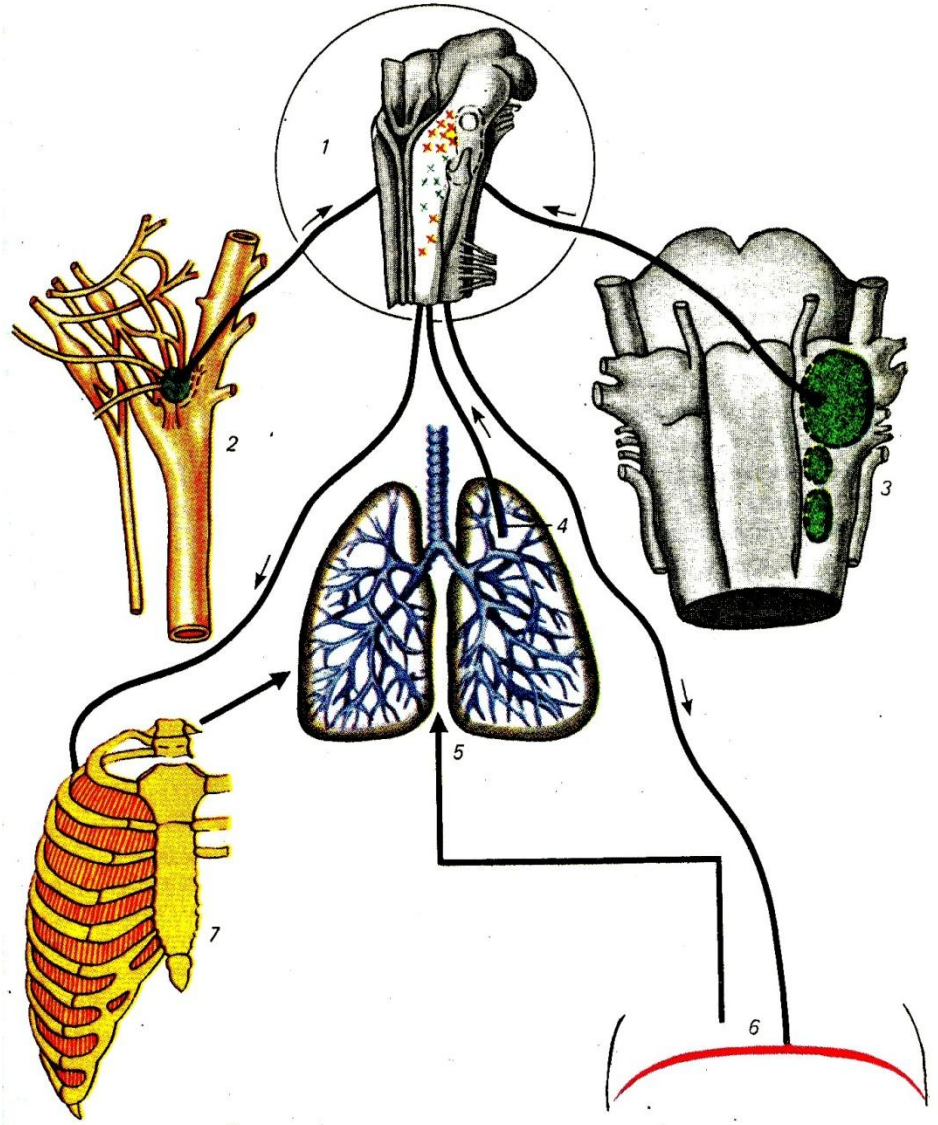
ФУНКЦИИ ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПУТЕЙ



Аэрогематический барьер:

1 — альвеола, *2* — эпителий альвеолы, *3* — эндотелий капилляра, *4* — интерстициальное пространство, *5* — основная мембрана, *6* — эритроцит, *7* — капилляр

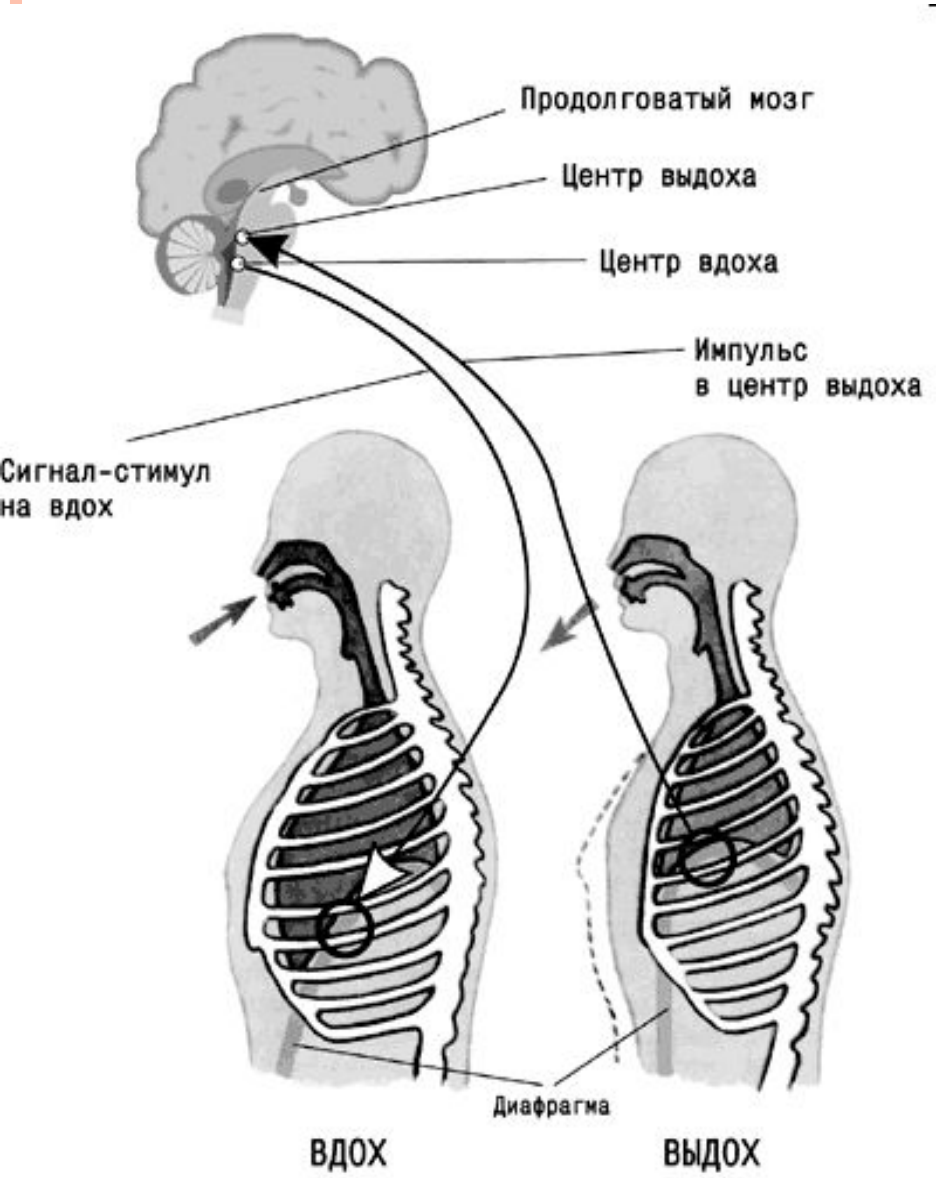
РЕГУЛЯЦИЯ ДЫХАНИЯ



Важнейшие звенья системы регуляции дыхания:

1 — центральный дыхательный механизм (показана проекция нейронов вентральной дыхательной группы на нижнюю поверхность продолговатого мозга), *2* — артериальные хеморецепторы (каротидное тело), *3* — бульбарные хемочувствительные зоны, *4* — легочные механорецепторы, *5* — легкие, *6* — диафрагма, *7* — межреберные мышцы

РЕГУЛЯЦИЯ ДЫХАНИЯ



Частота и глубина дыхания регулируется дыхательным центром. В дыхательном центре, расположенном в продолговатом мозге, имеются центр вдоха и центр выдоха.

При нормальном дыхании центр вдоха посылает ритмические сигналы к мышцам груди и диафрагме, стимулируя их сокращение. Сокращение дыхательных мышц приводит к увеличению объема грудной полости, в результате чего воздух входит в легкие.

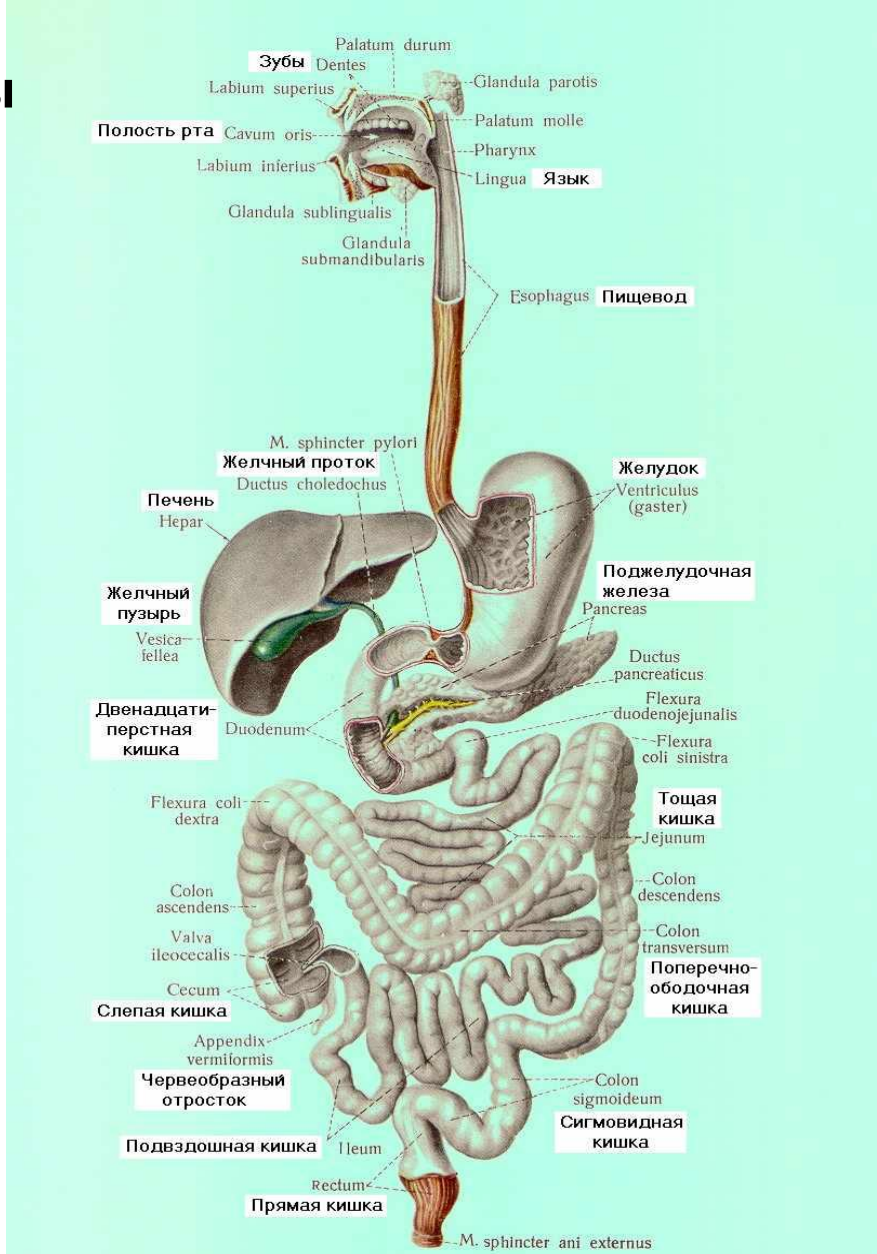
По мере увеличения объема легких возбуждаются рецепторы, расположенные в стенках легких, они посылают сигналы в центр выдоха. Этот центр подавляет активность центра вдоха, и дыхательные мышцы расслабляются, объем грудной полости уменьшается, и воздух из легких вытесняется наружу

Человек вдыхает воздух, содержащий 21 % O_2 и 0,03 % CO_2. В выдыхаемом воздухе содержится 16 % O_2 и 4,5 % CO_2.

ПИЩЕВАРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

Отделы пищеварительной системы

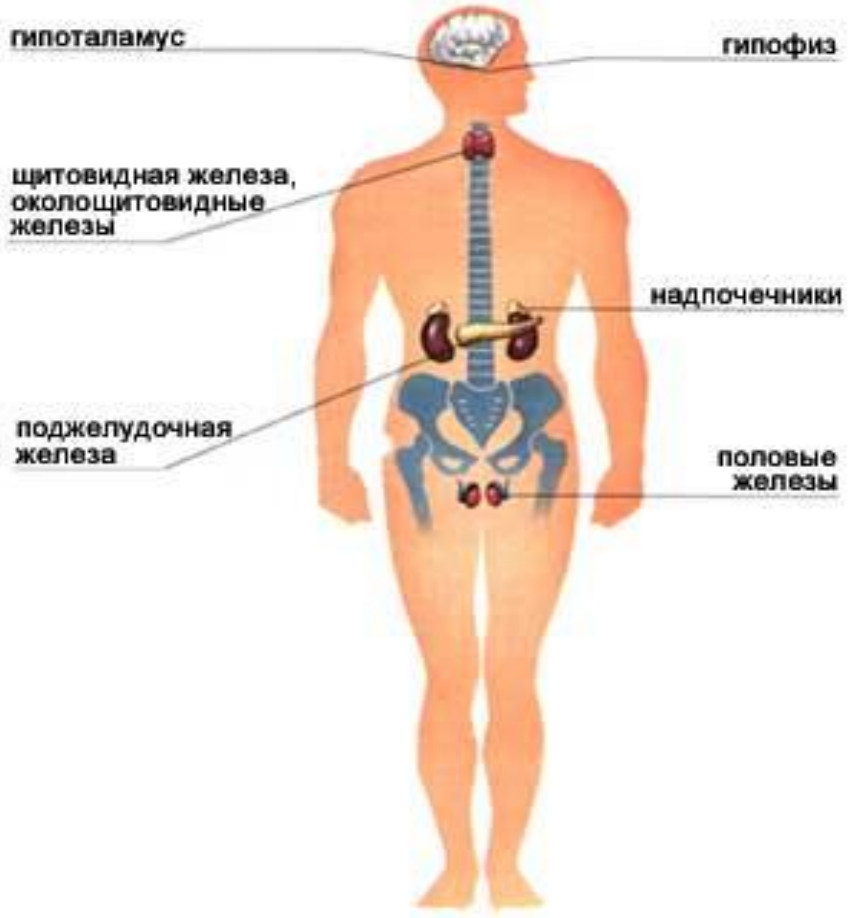
-Ротовая полость.
-Глотка.
-Пищевод.
-Желудок.
-Тонкая кишка:
-двенадцатиперстная кишка,
-тощая кишка,
-подвздошная кишка;
-Толстая кишка:
-слепая кишка с червеобразным отростком,
-ободочная кишка:
- восходящая ободочная кишка,
- поперечная ободочная кишка,
- нисходящая ободочная кишка,
-сигмовидная кишка,
-прямая кишка.



Пищеварительный аппарат (пищеварительная система), apparatus digestorius (systema digestorium) (схема).

ПОДЖЕЛУДОЧНАЯ ЖЕЛЕЗА

ЭНДОКРИННАЯ СИСТЕМА



- ***Эндокринная система*** человека — это совокупность специальных органов (желез) и тканей, расположенных в разных частях организма, *которые вырабатывают* биологически активные вещества — *гормоны* (от греческого hormáo — привожу в движение, побуждаю), выполняющие роль химических агентов.
- Гормоны выделяются в межклеточное пространство, где его подхватывает кровь и переносит в другие части организма.

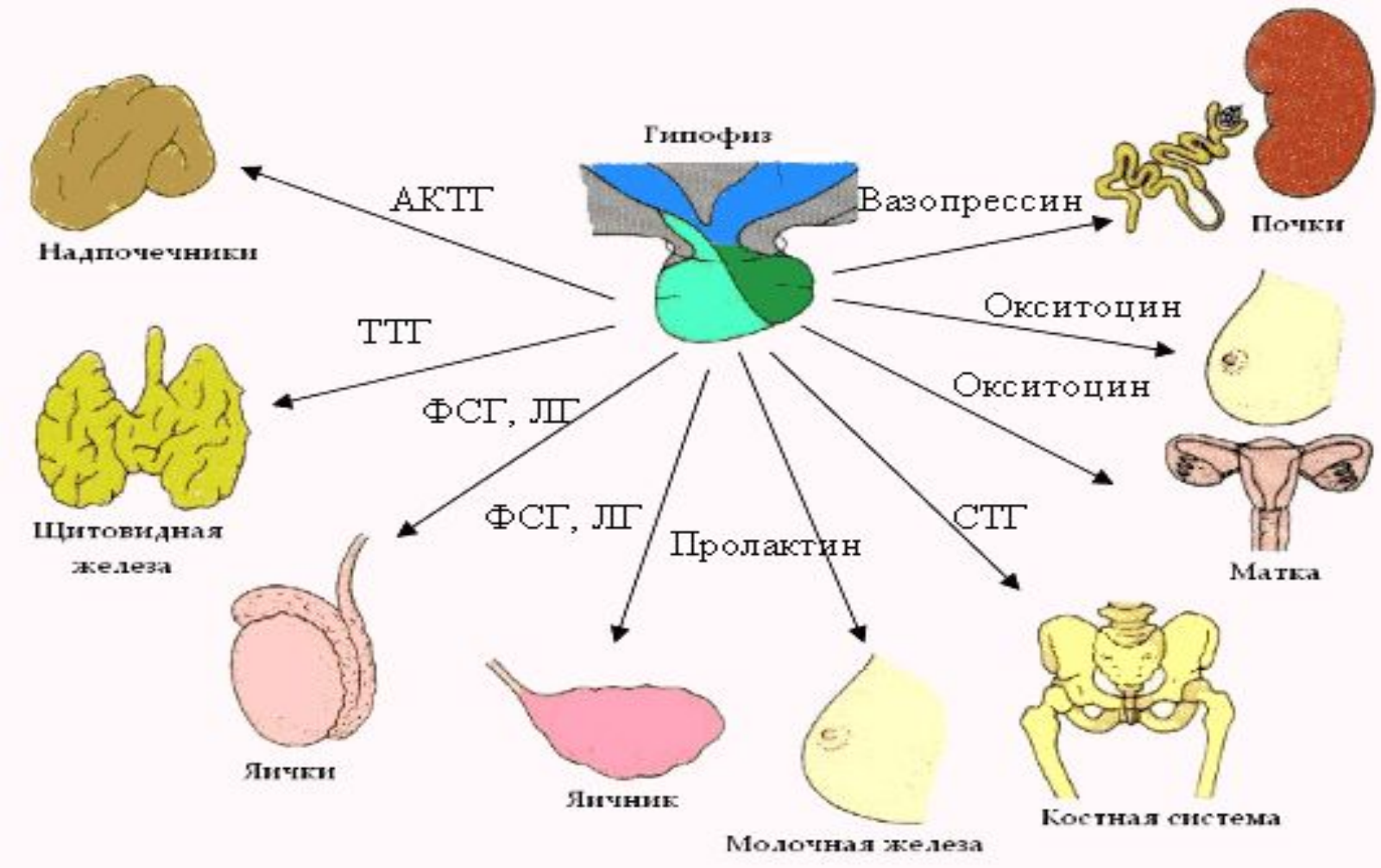
Гормоны изменяют физиологические и биохимические реакции путём активации или торможения биохимических реакций и регулирования обмена веществ.

Основные *железы внутренней секреции* это — ЦЕНТРАЛЬНОЕ ЗВЕНО: гипоталамус, гипофиз И ПЕРИФЕРИЧЕСКОЕ ЗВЕНО, щитовидная железа, околощитовидные железы, поджелудочная железа, надпочечники и половые железы.

Гормоны создают индивидуальный оптимальный внутренний микроклимат, отличающийся стабильностью и постоянством

Все гормоны делятся на:
- Стероидные - производятся из холестерина в коре надпочечников и половых железах,
- Полипептидные гормоны - белковые гормоны (инсулин, пролактин, АКТГ и др.)
- Гормоны производные аминокислот – адреналин, норадреналин, дофамин и др.
- Гормоны производные жирных кислот - простагландины

ГОРМОНЫ

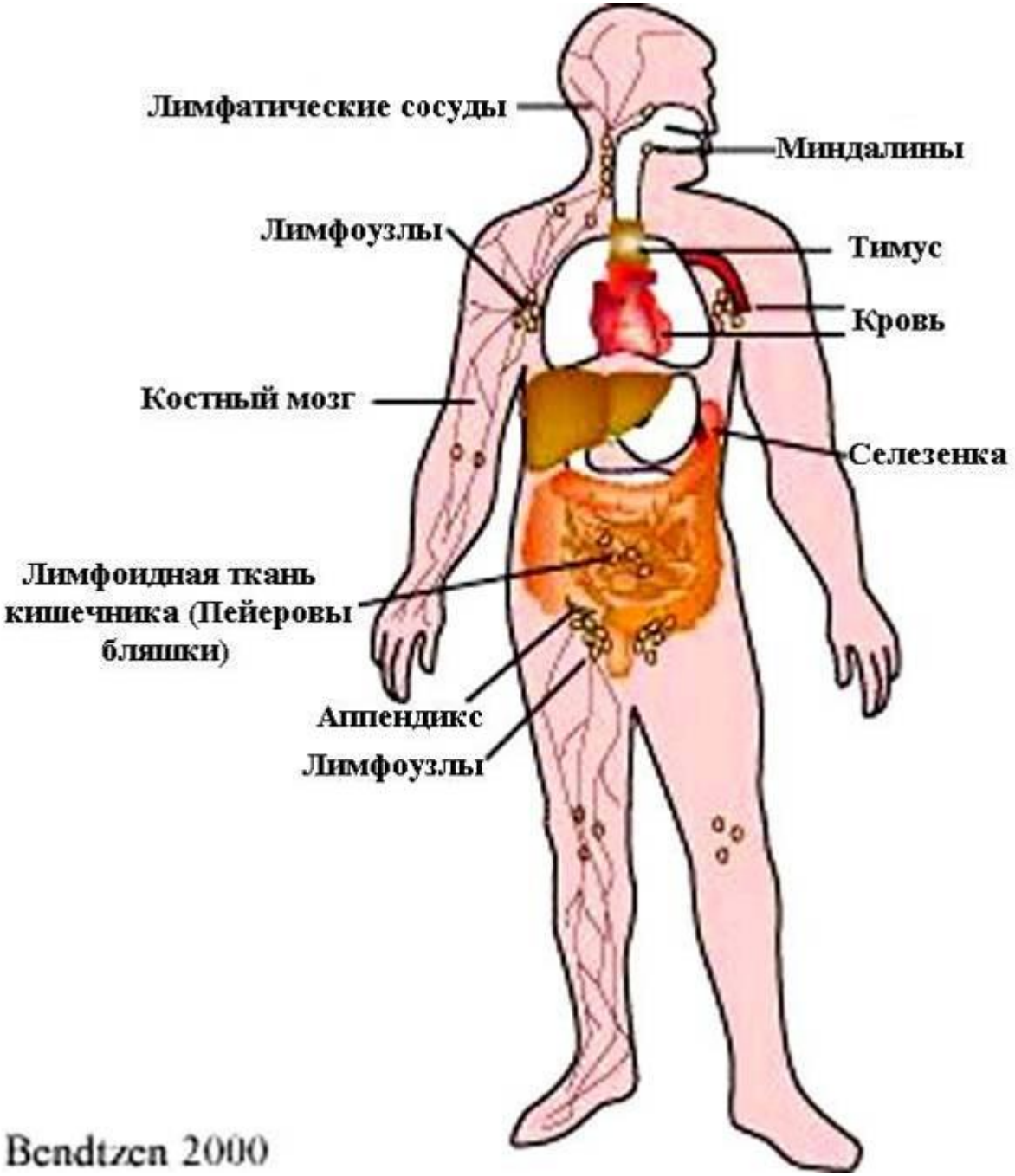


По физиологическому действию гормоны подразделяются на:
- пусковые (гормоны гипофиз, гипоталамус). Воздействуют на другие железы внутренней секреции.
- Исполнители - воздействуют на отдельные процессы в тканях и органах .

Иммунитет — это способ защиты организма от всего генетически чужеродного — микробов, вирусов, от чужих клеток или генетически измененных собственных клеток.

Иммýнная систéма — система органов, существующая у позвоночных животных и объединяющая органы и ткани, которые защищают организм от заболеваний, идентифицируя и уничтожая опухолевые клетки и патогены.

Иммунная система распознает множество разнообразных возбудителей — от вирусов до паразитических червей — и отличает их от биомолекул собственных клеток. Распознавание возбудителей усложняется их адаптацией и эволюционным развитием новых методов успешного инфицирования организма-хозяина. Конечной целью иммунной системы является уничтожение чужеродного агента, которым может оказаться болезнетворный микроорганизм,


Лимфатические сосуды
Миндалины
Лимфоузлы
Тимус
Кровь
Костный мозг
Селезенка
Лимфоидная ткань кишечника (Пейеровы бляшки)
Аппендикс
Лимфоузлы
Bendtzen 2000

Две стороны иммунной системы

Врождённый иммунитет	Приобретённый иммунитет
Реакция неспецифична	Специфическая реакция, привязанная к чужеродному антигену
Столкновение с инфекцией приводит к немедленной максимальной реакции	Между контактом с инфекцией и максимальным ответом латентный период
Клеточные и гуморальные звенья	Клеточные и гуморальные звенья
Не обладает иммунологической памятью	Столкновение с чужеродным агентом приводит к иммунологической памяти
Обнаруживается практически у всех форм жизни	Обнаружена только у некоторых организмов