

## ЛЕКЦИОННОЕ ЗАНЯТИЕ №2

### «СОЦИАЛЬНО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ АДАПТАЦИИ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА К ФИЗИЧЕСКОЙ И УМСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ФАКТОРАМ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ»



Составитель:



**ШАФИКОВА ЛИЛЯ  
РАФАИЛОВНА**

кандидат биологических наук,  
доцент



# План лекции

**Раздел 1.** Организм человека как единая саморазвивающаяся биологическая система.

**Раздел 2.** Анатомо-морфологическое строение и основные физиологические функции организма.

**2.1.** Система крови.

**2.2.** Костная система.

**2.3.** Мышечная система.

**2.4.** Внутренние органы.

**2.5.** Сердечно-сосудистая система.

**2.6.** Нервная система.

**Раздел 3.** Физическое развитие и функциональная подготовленность организма человека.

**Раздел 4.** Двигательная активность и её влияние на адаптационные возможности организма человека к умственным и физическим нагрузкам.



# Раздел 1. ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА КАК ЕДИНАЯ САМОРАЗВИВАЮЩАЯСЯ БИОЛОГИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

Человек – существо биосоциальное. В чем заключается его бинарная сущность?

**«Био»** (природное) – это анатомо-физиологические потребности и инстинкты.

**«Социо»** (общественное) – речь, сознание, высшие психические функции и способность создание орудия труда.

**Организм** человека представляет собой сложноорганизованную, целостную систему многочисленных и тесно связанных элементов (клеток, тканей, органов, систем), строение и функции которых наследуются, но в процессе жизнедеятельности зависят и изменяются под влиянием условий внешней среды.

**Человеческий организм** – сложная биологическая система. Все органы человеческого тела взаимосвязаны, находятся в постоянном взаимодействии и являются единой саморегулируемой и саморазвивающейся системой.

## В ОРГАНИЗМЕ ЧЕЛОВЕКА ТРИ ГРУППЫ СИСТЕМ:

1) **Системы органов исполнения движений человека:** костная и мышечная системы. Костная и мышечная системы объединяются в аппарат движения, обеспечивающий перемещение тела в пространстве.

2) **Системы органов обеспечения двигательной деятельности человека:** пищеварительная, дыхательная и мочеполовая. Они обеспечивают обмен веществ между организмом и средой, а половая система — воспроизводство себе подобных.

3) **Системы органов регулирования и управления двигательной деятельностью человека:** эндокринная, сосудистая и нервная системы. Они регулируют деятельность всех систем и органов сложного организма, объединяя их в единое целое, а также приспособливают организм к условиям внешней среды.

## Раздел 2. Анатомо-морфологическое строение и основные физиологические функции организма

Занятия физическими упражнениями и спортом вызывают в организме человека многосторонние и глубокие изменения в соответствии с общими биологическими принципами.

Выработанное в процессе эволюции важнейшее свойство живого организма – поддерживать постоянство внутренней среды, получило название **гомеостаз**. Явление гомеостаза состоит в том, что живые организмы при изменении факторов внешней и внутренней среды стремятся обеспечить оптимальные условия своего существования (температура, артериальное и осмотическое давление и т.д.). Жизнедеятельность всех частей организма человека возможна только при условии сохранения относительного физико-химического постоянства его внутренней среды, которая включает три компонента: кровь, лимфу и межтканевую жидкость. Важную роль в сохранении гомеостаза играет гуморальная и нервная регуляция функций.

В организме человека насчитывается более **100 триллионов клеток**. Каждая клетка представляет собой одновременно: фабрику по переработке веществ, поступающих в организм; компьютер с большим объемом хранения и выдачи информации.

Наиболее сложное строение имеют клетки центральной нервной системы (ЦНС) – **нейроны**. Их насчитывается в организме **10-15 миллиардов**. Все нейроны головного мозга могут накапливать свыше 10 миллиардов единиц информации в секунду, т.е. в несколько раз больше, чем самая совершенная ЭВМ.

Основным нервным механизмом регуляции функций является **рефлекс** – ответная реакция организма на раздражение, поступающее из внешней или внутренней среды. Он реализуется по **рефлекторной дуге**: пути, по которому идёт возбуждение от рецепторов до исполнительных органов (мышцы, железы и т.д.). Различают два вида рефлексов:

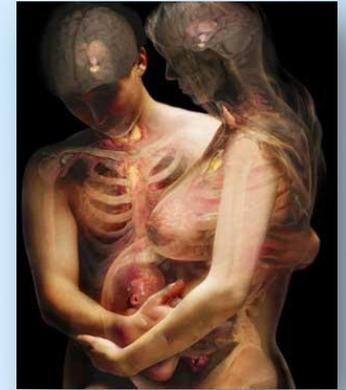
- а) безусловные – врождённые;
- б) условные – приобретённые.

**Нервная регуляция** функций складывается из сложнейших взаимоотношений двух видов рефлексов.

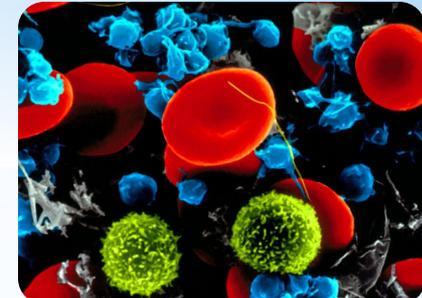
**Гуморальный механизм регулирования** осуществляется за счёт химических веществ, которые содержатся в циркулирующих в организме жидкостях (кровь, лимфа, тканевая жидкость). Выделяемые железами внутренней секреции химические вещества (**гормоны**), попадая в кровоток, поступают по всем органам и тканям, независимо от того, участвуют они в регуляции функций или нет. Нервная и гуморальная функции тесно взаимосвязаны и образуют единую нейрогуморальную регуляцию.

Основным свойством организма, как биологической системы, является **саморегуляция**. Под влиянием занятий физическими упражнениями и спортом в мышечной, костной, сердечно-сосудистой и других системах происходят прогрессивные морфофункциональные изменения, которые обеспечивают приспособляемость организма человека. Без знания закономерностей функционирования органов и систем организма, особенностей сложных процессов жизнедеятельности нельзя правильно организовать процесс физического воспитания, определить объём и интенсивность физических упражнений, обеспечить оздоровительный эффект занятий.

На основании вышесказанного разберём строение и функции систем человеческого организма.

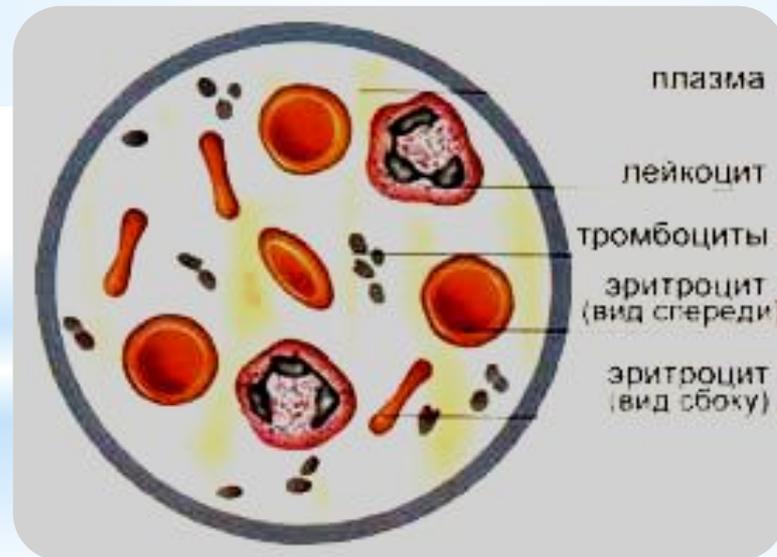


## 2.1. Система крови



**Кровь** - это подвижная ткань с жидким межклеточным веществом - плазмой и форменными элементами (эритроцитами, лейкоцитами и тромбоцитами - кровяными пластинками), обеспечивающая жизнедеятельность клеток и тканей организма.

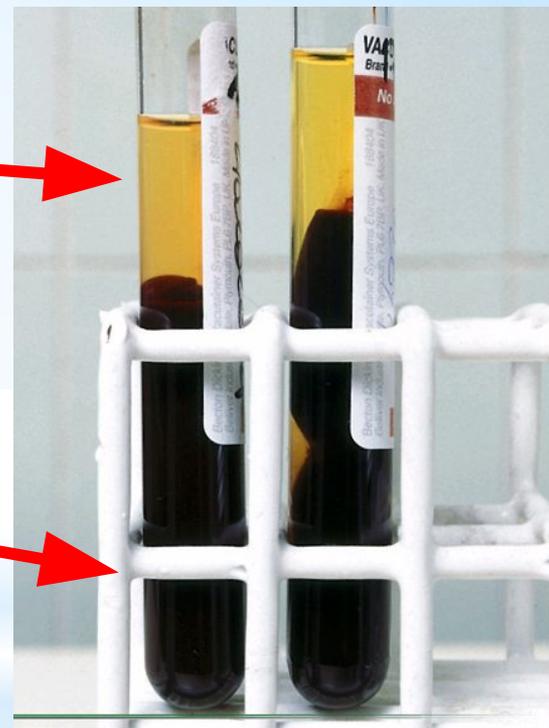
Общее количество крови достигает у мужчин приблизительно **4,5 л**, а у женщин – **4 л**.



# СОСТАВ КРОВИ

Плазма  
(межклеточное  
вещество)

Форменные элементы:  
эритроциты, лейкоциты,  
тромбоциты



**Плазма крови** - жидкое межклеточное вещество, соломенно-желтого цвета, слегка щелочной реакции.

### **Состав плазмы:**

\* **вода** - 90-93 %;

\* **сухое вещество** - 7-10 %;

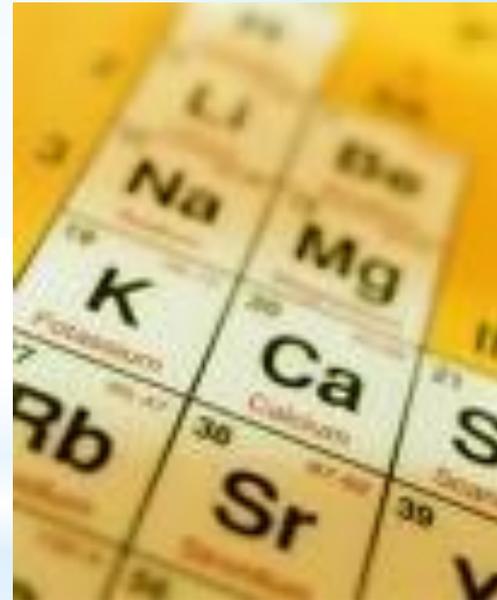
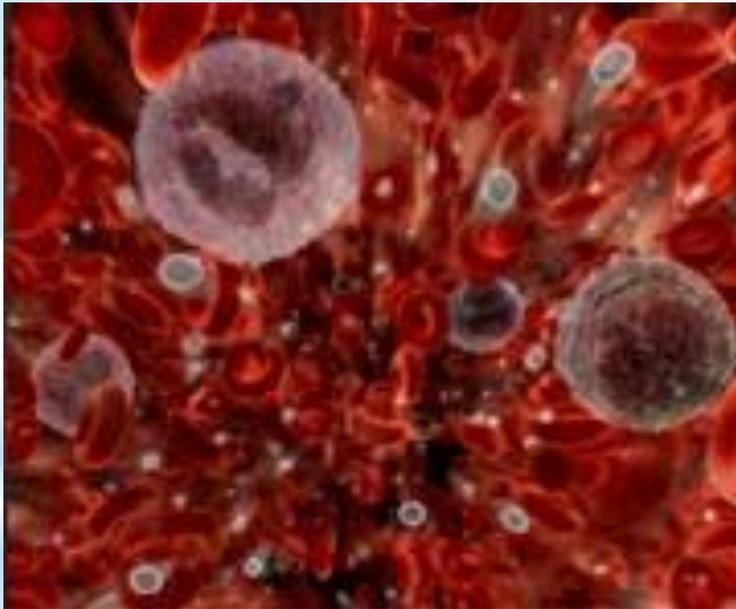
\* **белки** - 6-8 % (**альбумины** - способствуют переносу плохо растворимых в воде веществ; **глобулины**, в состав которых входят иммунные белки; **фибриноген** - принимает участие в свертываемости крови);

\* **соли** - 0,9 %;

\* **глюкоза** - около 1 %.



В плазме крови находятся различные органические соединения, в том числе питательные вещества, продукты обмена веществ, гормоны, ферменты, ионы и др.

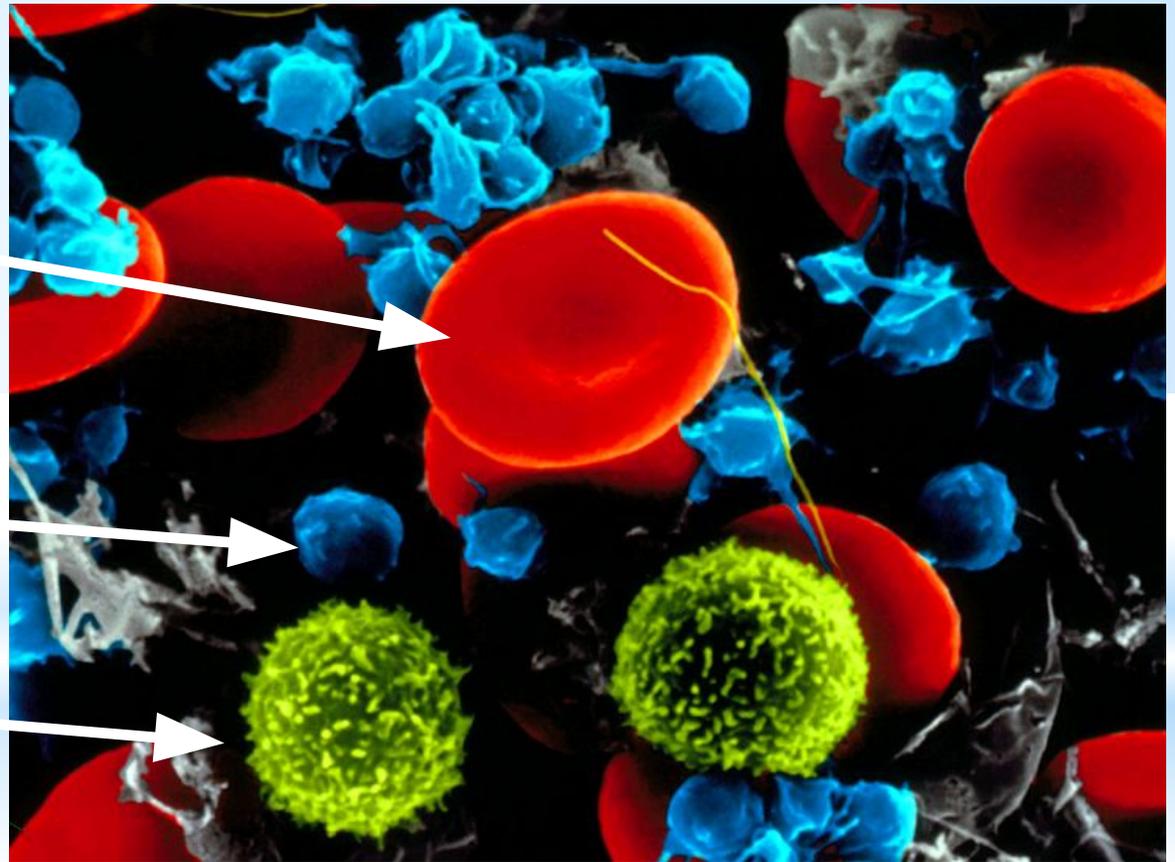


# Форменные элементы крови

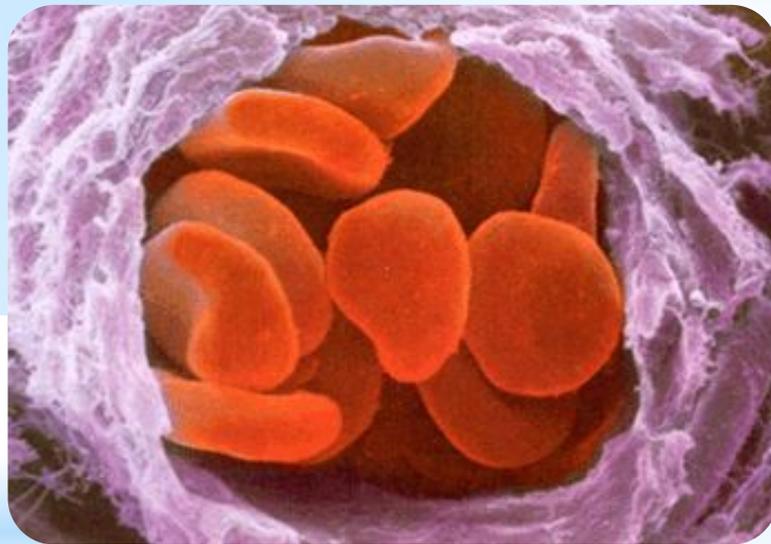
*эритроциты*

*тромбоциты*

*лейкоциты*



**Эритроциты** - красные кровяные клетки, безъядерные, имеют вид двояко-вогнутых дисков. Они связывают и переносят кислород. Это самые многочисленные клетки. В 1мм<sup>3</sup> крови – 4,5-5 млн. эритроцитов. Образование эритроцитов, или эритропоэз, происходит в красном костном мозге.

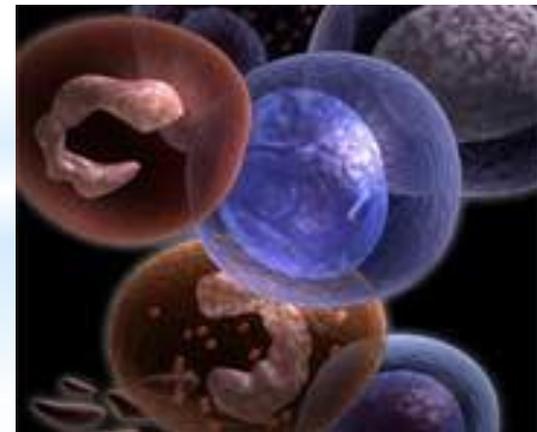
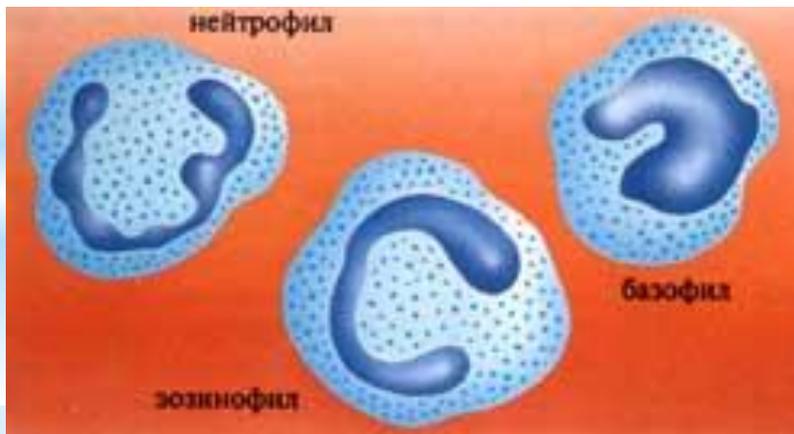


**Лейкоциты** - белые кровяные клетки, имеют одно сегментированное или несегментированное ядро. Функции разнообразны: играют важную роль в процессах иммунитета, участвуют в нейтрализации токсинов.

В крови 4-9 г/л.

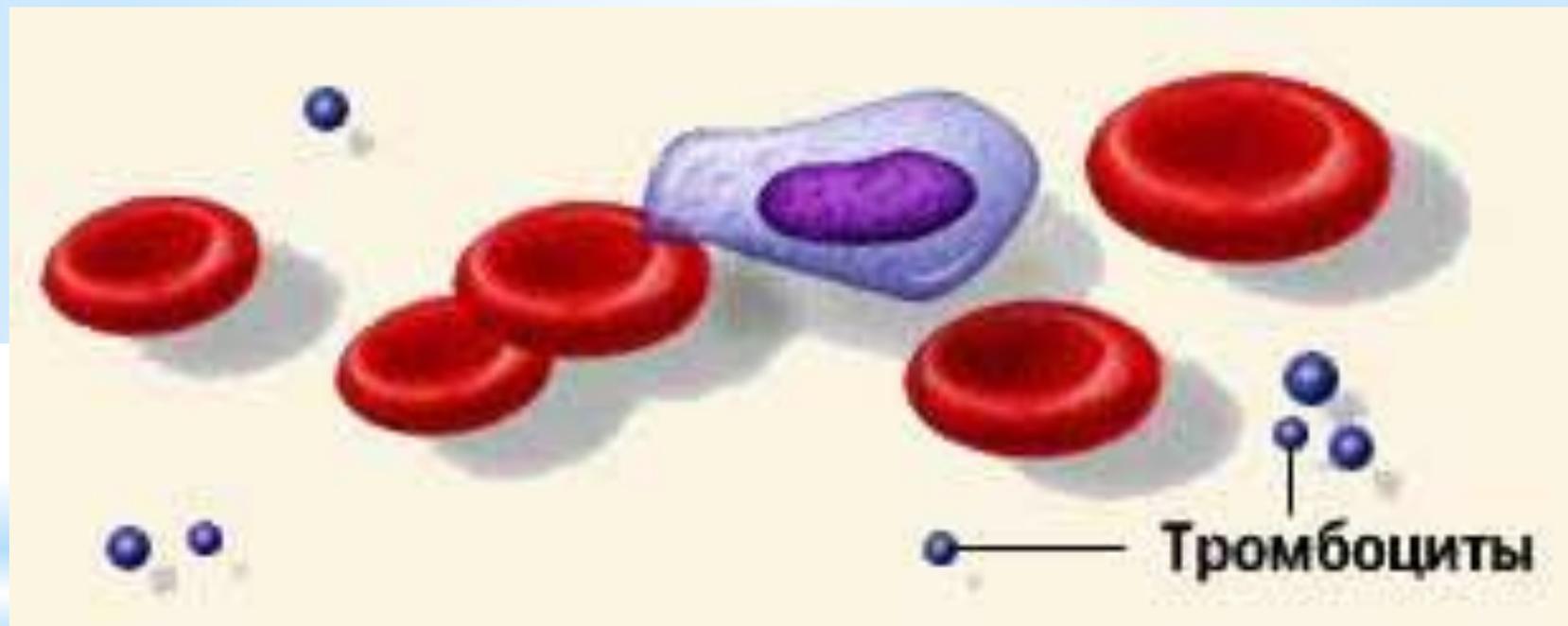
Делятся на:

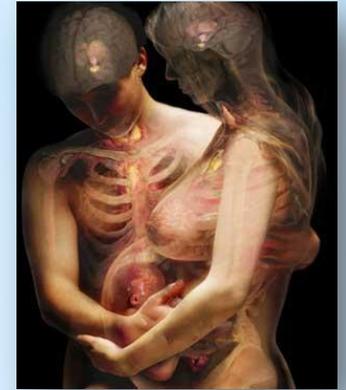
- **зернистые**, или **гранулярные** (нейтрофилы, эозинофилы, базофилы)
- **незернистые**, или **агранулярные** (лимфоциты, моноциты)



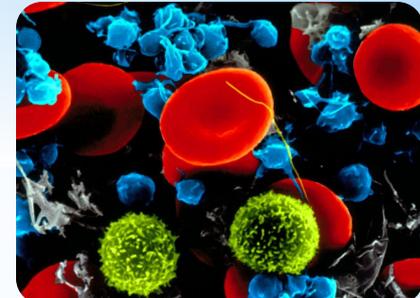
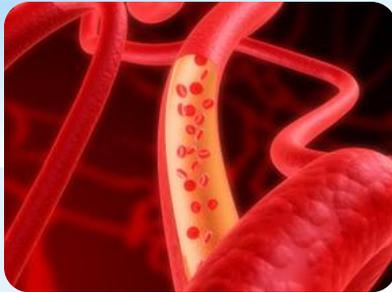
**Тромбоциты** - кровяные пластинки, участвующие в свертывании крови.

В крови 200-300 Г/л.



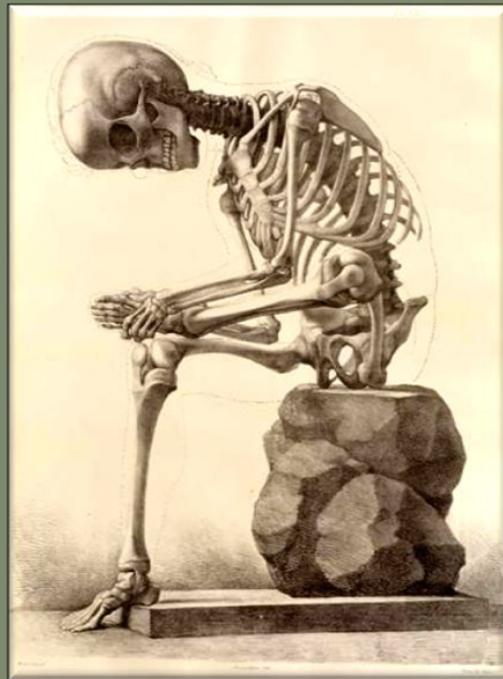


## 2.2. Костная система



# ПОНЯТИЕ О СКЕЛЕТЕ И ЕГО ФУНКЦИЯХ

**Скелет** (греч. *skeleton* — высохший, мумия) — твердая опора, образованная у взрослого человека в основном костями, определенным образом соединенными между собой.



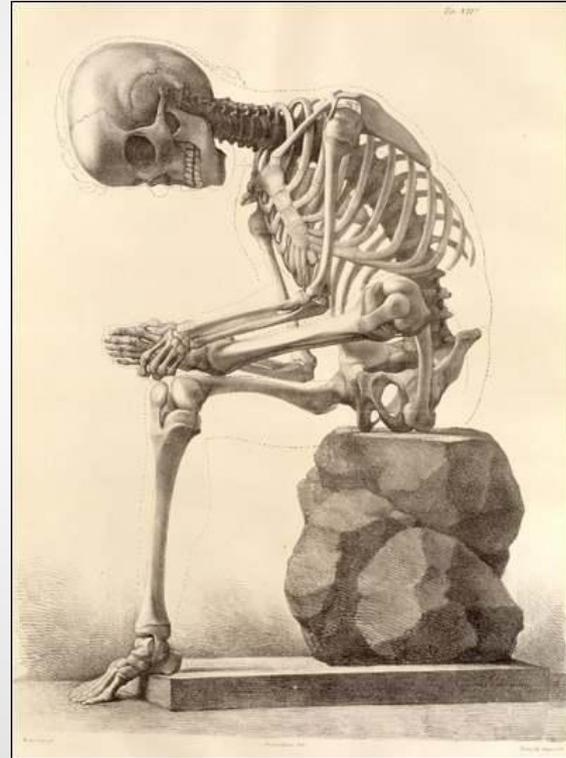
Скелет относится к **опорно-двигательному аппарату**, который состоит из двух частей:

1. **Пассивной** – костей и их соединений
2. **Активной** – скелетных мышц.

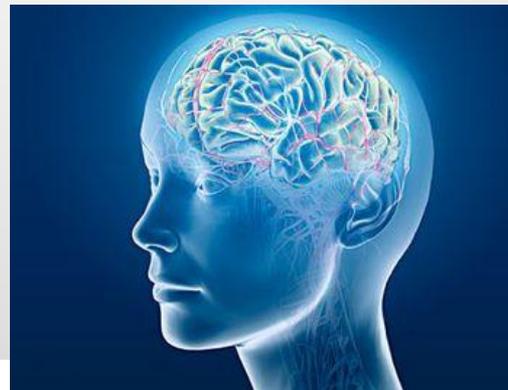


## ФУНКЦИИ СКЕЛЕТА

- **Опорная** (является твердой основой тела человека).



- **Защитная** (Служит футляром для головного, спинного и костного мозга, для сердца, легких и других органов).



- **Двигательная** (Является системой рычагов, с помощью которых осуществляется передвижение человека в пространстве, относительное перемещение отдельных частей тела. Движение костей возможны благодаря действию мышц, прикрепляющихся к ним).



- **Кроветворная** (служит **вместилищем** **красного костного мозга** - органа **кровообразования**).

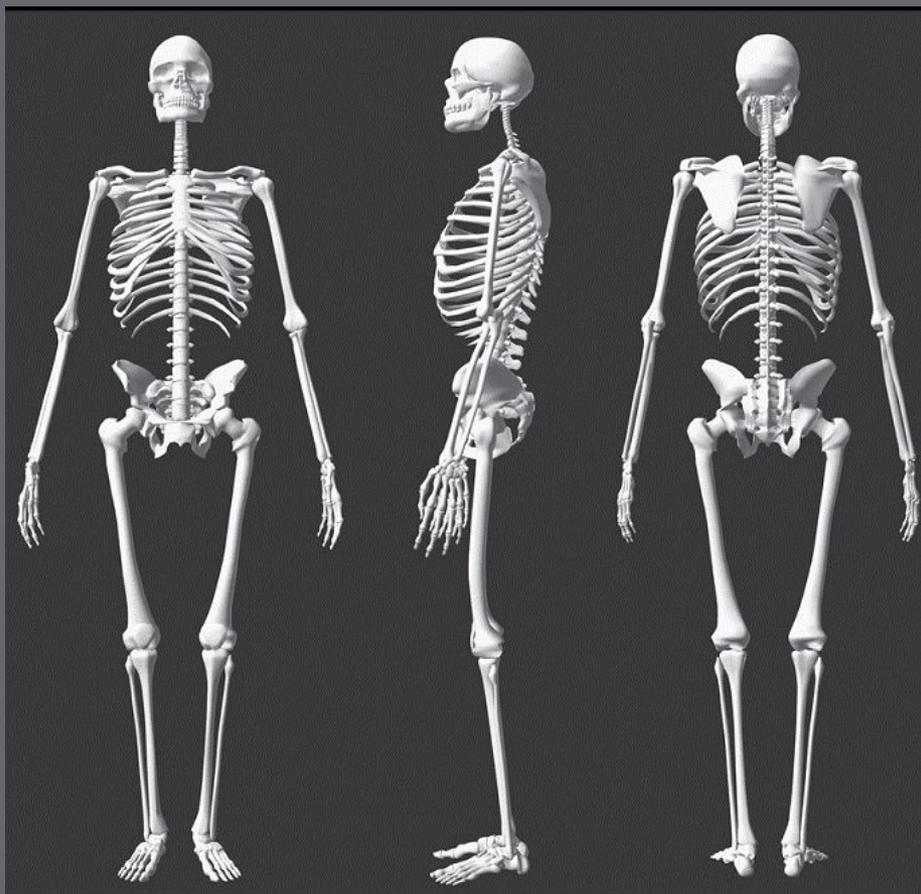


- **Депо минеральных солей** (в костях содержатся большие запасы неорганических солей кальция, фосфора и других веществ).



Общая масса скелета составляет от  $1/7$  до  $1/5$  массы тела человека.

В его состав входит 200-300 костей.

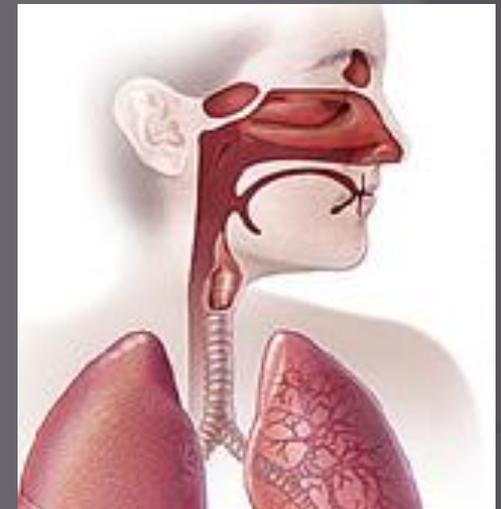
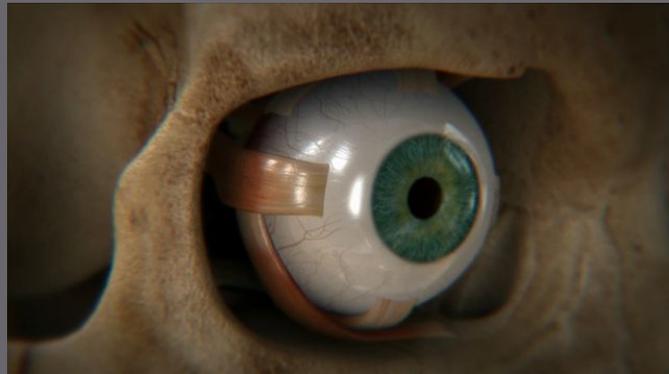


# Скелет делится на:

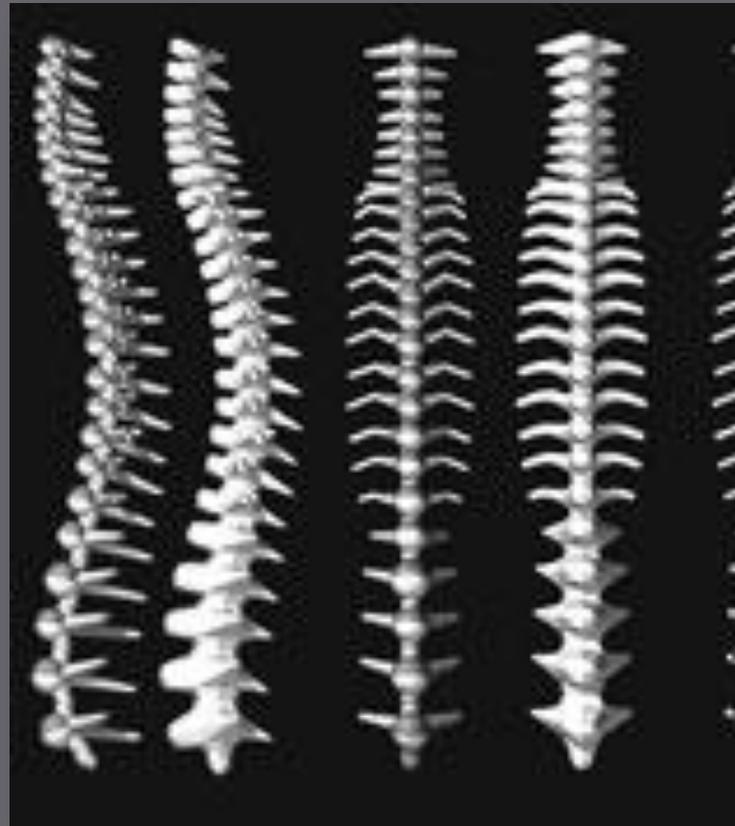
- ◎ **Осевой** (скелет головы, скелет туловища).
- ◎ **Добавочный** (верхнюю конечность, нижняя конечность).



**Скелет головы** - череп, выполняет опорную и защитную функцию для головного мозга, органов чувств, начальных отделов пищеварительной и дыхательной систем.



Скелет туловища образован  
**ПОЗВОНОЧНЫМ СТОЛБом,**  
СОСТОЯЩИМ ИЗ **33-34 ПОЗВОНКОВ**

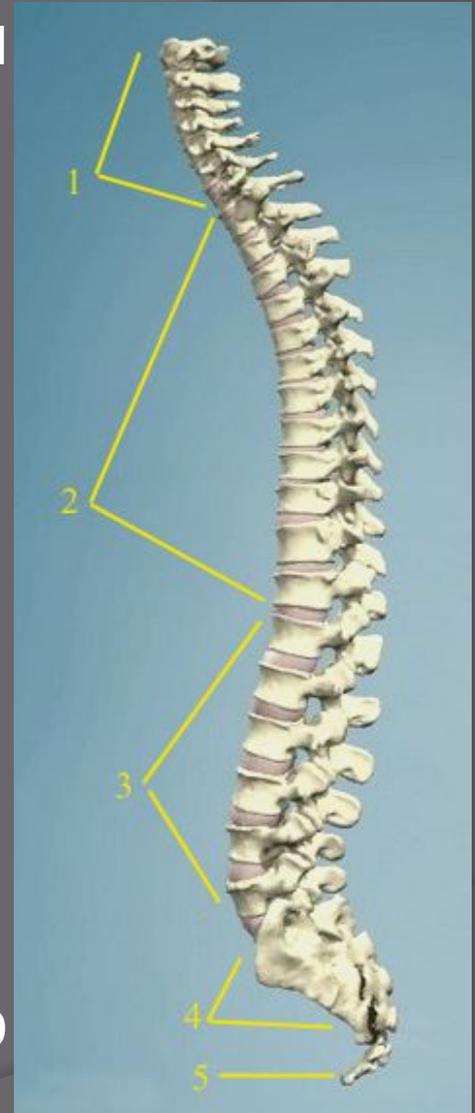


Позвоночный столб имеет естественные изгибы: шейный и поясничный **лордоз**, грудной и крестцовый **кифоз**, которые выполняют роль амортизаторов и

делится на **5 отделов**:

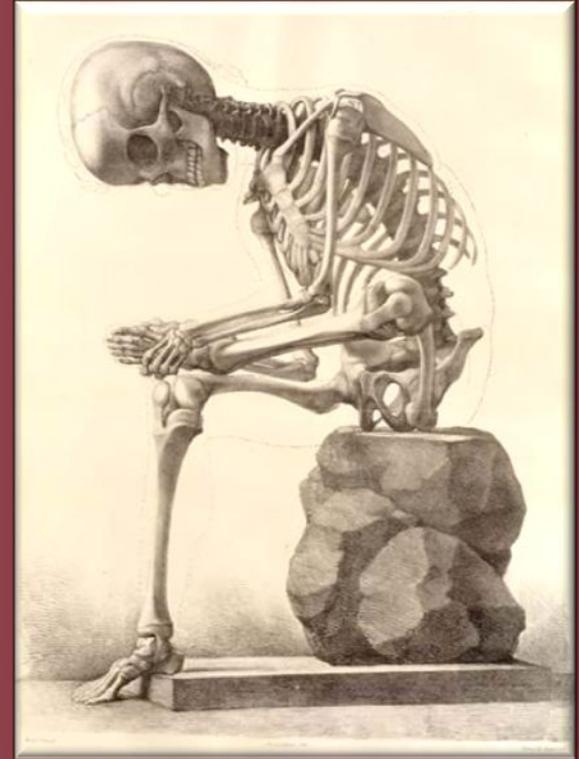
1. **шейный (7 позвонков)**;
2. **грудной (12 позвонков, 12 пар ребер и грудины)**;
3. **поясничный (5 позвонков)**;
4. **крестцовый (5 позвонков)**;
5. **копчиковый (4 или 5 позвонков)**.

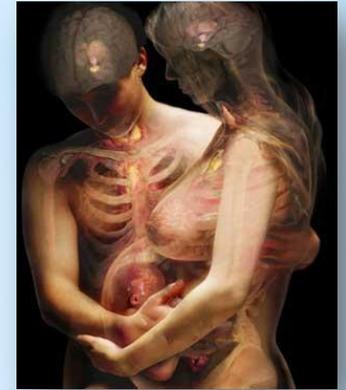
Физиологические изгибы полностью формируются к **18-20 годам**.



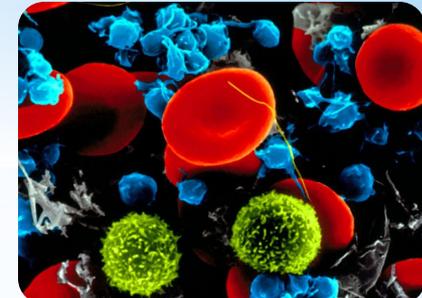
Кости на 50% состоят из воды, в состав же остальной половины входят органические (12,4%) и неорганические (21,85%) вещества, а также жиры (15,75%). За весь период роста масса костного скелета увеличивается почти в 24 раза.

Они соединяются с помощью суставов, главная функция которых – выполнение движений. Каждый сустав заключён в суставную сумку, укреплённую связками.





## 2.3. Мышечная система

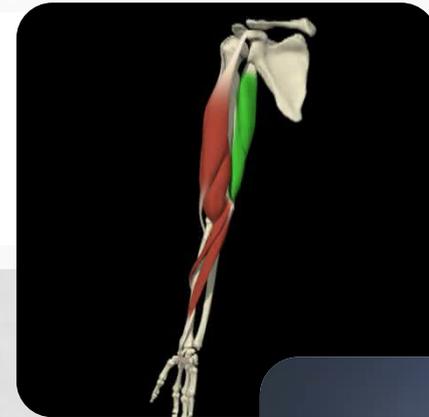


# ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЫШЕЧНОЙ СИСТЕМЫ

Мышцы являются активной частью аппарата движения.

Сокращаясь, они изменяют взаимоотношение между соответствующими звеньями скелета, обеспечивают перемещение тела в пространстве.

Мускулатура находится в тонусе, укрепляет суставы под определенным углом при неподвижном теле, сохраняя соответствующую позу человека.



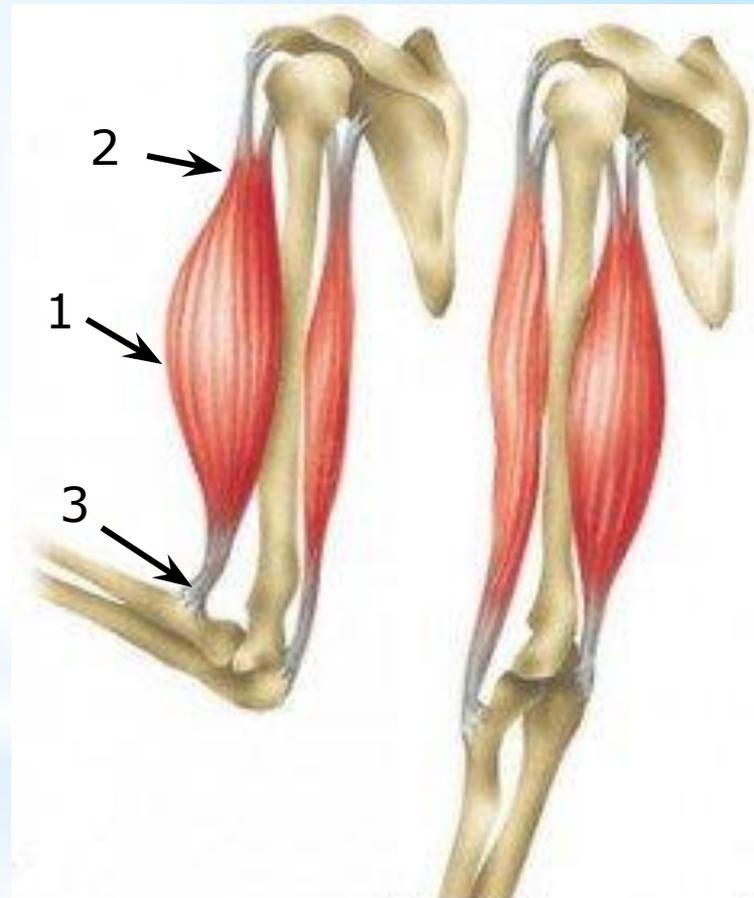
**Мышечная система** человека объединяет более 600 различных мышц, которые составляют до 40% веса тела. У спортсменов этот показатель может достигать 50%.



Скелетная мышца  
имеет **две части:**

\* мышечное брюшко (1);

\* сухожилие (2,3).



Мышцы делятся на три вида:

а) **гладкие**, (покрывают стенки кровеносных сосудов и внутренних органов);

б) **сердечная мышца**;

в) **мышцы скелета**.

Первые два вида мышц работают независимо от воли человека. Работа скелетной мускулатуры контролируется произвольно и осуществляется она за счёт напряжения или сокращения. Скелетная мышца состоит из различного количества мышечных волокон.



При выполнении дифференцированных движений число вовлекаемых в работу мышечных волокон невелико, а при нарастании мышечных усилий их число увеличивается.

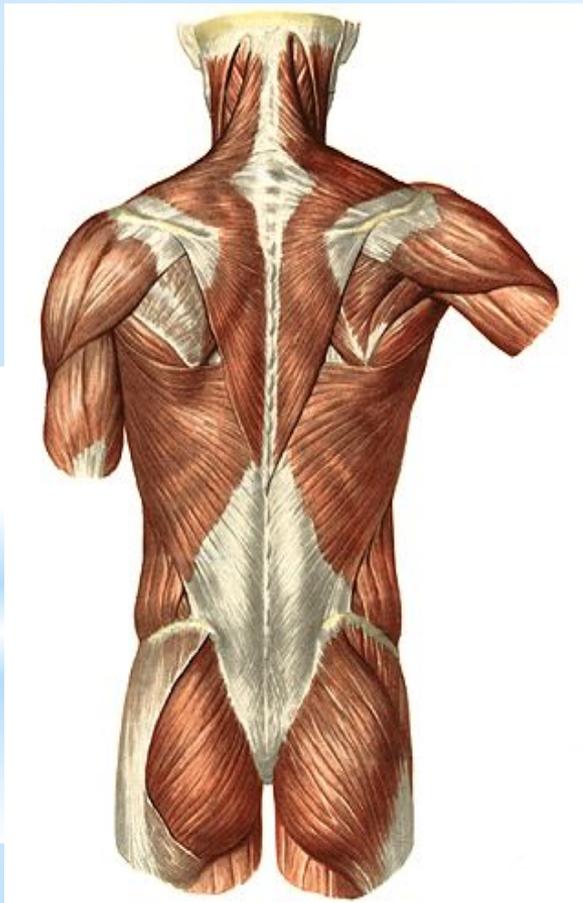


Если в активную деятельность вовлекаются свыше  $2/3$  скелетных мышц, то такую работу называют **глобальной**. Если во время работы функционируют от  $1/3$  до  $2/3$  мышц, то речь идёт о **региональной** работе, а если меньше  $1/3$  – **локальной** мышечной работе.



При возбуждении мышцы, не изменяющей длины (**изометрический режим**), выполняется статическая работа. Сокращение же мышцы при уменьшении её длины (**изотонический режим**) обеспечивает динамическую работу. Чаще всего мышцы работают в смешанном (**ауксотоническом**) режиме.



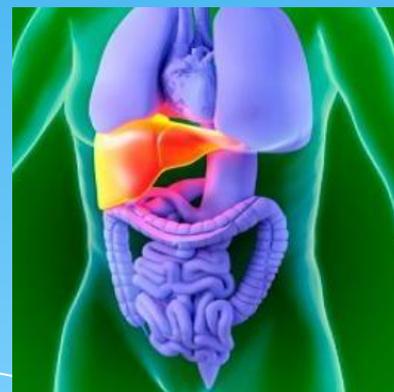
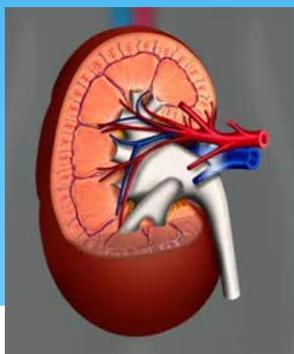


Работоспособность мышц зависит от уровня кровообращения. Количество действующих капилляров в усиленно работающей мышце возрастает в 60-70 раз по сравнению с мышцей, находящейся в покое. При динамической работе мышца в кровообращении выполняет роль «насоса».

**Мышечный насос** - это механизм принудительного продвижения венозной крови к сердцу с преодолением сил гравитации под воздействием ритмических сокращений и расслаблений скелетных мышц



## 2.4. Внутренние органы



# Общая характеристика внутренних органов и их функциональное значение

Любому живому организму присущи: рост и развитие, движение, размножение, но основным свойством является обмен веществ между организмом и внешней средой, то есть метаболизм.

Эти функции выполняются системами органов, имеющими связь с внешней средой, расположенными в основном внутри осевой части в естественных полостях тела и получивших название внутренних органов или внутренностей.



*Это системы:*

*дыхательная*

*пищеварительная*

*мочевыделительная и репродуктивная*



**Система органов пищеварения** обеспечивает прием пищи и воды из внешней среды, механическую и химическую обработку пищи до такого состояния, при котором она может всасываться в кровь и лимфу.

**Пищеварение** является начальным этапом обмена веществ. Оно происходит в полости рта, желудке, кишечнике при активной деятельности желёз внутренней секреции. В процессе пищеварения происходит физическая и химическая обработка пищи, в результате чего она превращается в вещества, которые могут всасываться в кровь и усваиваться организмом. Переваривание пищи в желудке продолжается 6-8 часов, а жирная пища – до 10 и более часов.



# Органы пищеварения:

1 - ротовая полость;

2 - глотка;

3 - пищевод;

4 - желудок;

5 - тонкий отдел кишечника:

5a - двенадцатиперстная кишка,

5b - тощая кишка,

5c - подвздошная кишка;

6 - толстый отдел кишечника:

6a - слепая кишка,

6b - восходящая ободочная кишка,

6c - поперечная ободочная кишка,

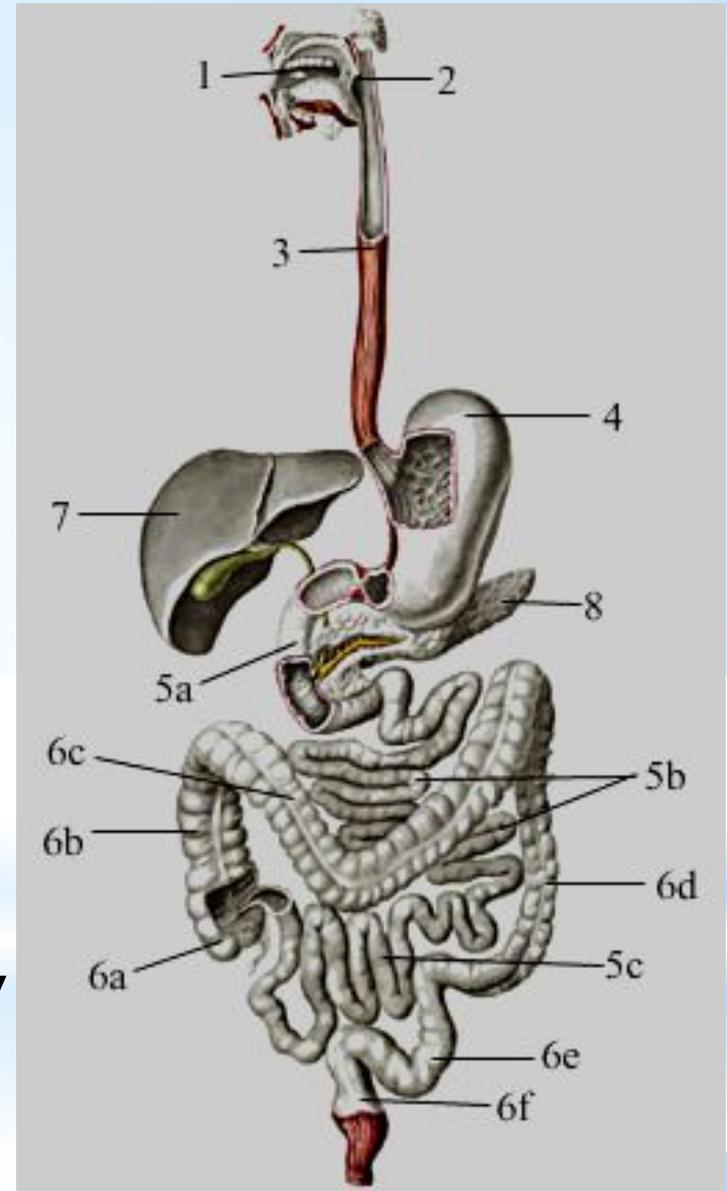
6d - нисходящая ободочная кишка,

6e - сигмовидная ободочная кишка,

6f - прямая кишка;

7 - печень,

8 - поджелудочная железа.



Мышечная деятельность, повышая обмен веществ, увеличивает потребность организма в питательных веществах и тем самым стимулирует желудочную и кишечную секреции, что благоприятно влияет на пищеварительные процессы. Однако физическая работа, выполняемая сразу после приёма пищи, не усиливает, а задерживает пищеварительные процессы, тормозит рефлекторное выделение пищеварительных соков и его восстановление осуществляется лишь через 30-60 минут после окончания работы. В свою очередь после приёма пищи возбуждение пищевых центров и перераспределение крови от мышц к работающим органам брюшной полости снижает эффективность мышечной деятельности. Наполненный желудок приподнимает купол диафрагмы, что затрудняет работу органов дыхания и кровообращения. Поэтому занятия физическими упражнениями следует начинать спустя 2,5-3 часа после еды. Соотношение количества энергии, поступающей с пищей, и энергии, расходуемой организмом, называется **энергетическим балансом.**

Основным источником энергии в организме являются **углеводы**. Окисление 1г углеводов освобождает 4,7 ккал энергии. Главными потребителями углеводов являются мышцы и клетки головного мозга. В организме постоянно содержится запас углеводов в виде гликогена в печени и мышцах.

**Жиры** также используются в организме как источник энергии. При окислении 1г жира освобождается 9,3 ккал энергии. В покое жир служит основным источником для работы сердечной мышцы. Скелетные мышцы начинают использовать жиры как источник энергии только после продолжительной интенсивной работы, когда уменьшается запас углеводов.

**Белки** являются основным строительным материалом. Если жиры и углеводы могут откладываться в запас, то запасы белков в организме отсутствуют. В экстремальных условиях (голод) в первую очередь расходуются белки крови, скелетных мышц, печени. Поэтому вес этих органов при голодании резко снижается. Вес же сердца и мозга остаётся без изменения. Однако такое использование белков наносит ущерб не только этим органам, но и всему организму.

**Вода и минеральные соли**, поступающие с пищей, не являются источником энергии, однако обмен воды и солей необходим для поддержания постоянства внутренней среды организма. Известно, что без пищи при условии приёма воды человек может прожить до 60 дней, а без воды он погибает в течение нескольких суток.

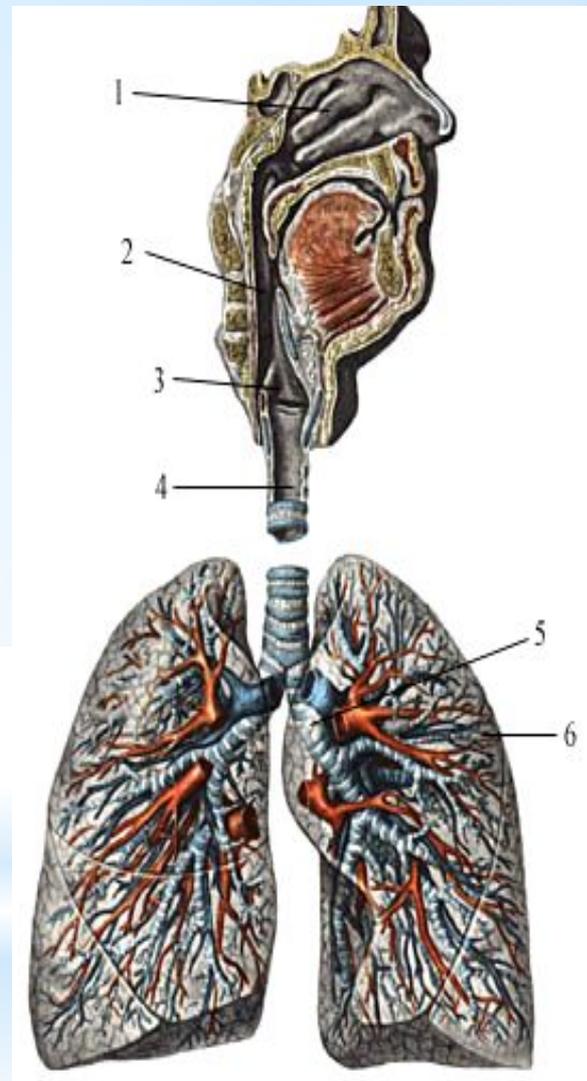
# Система органов дыхания

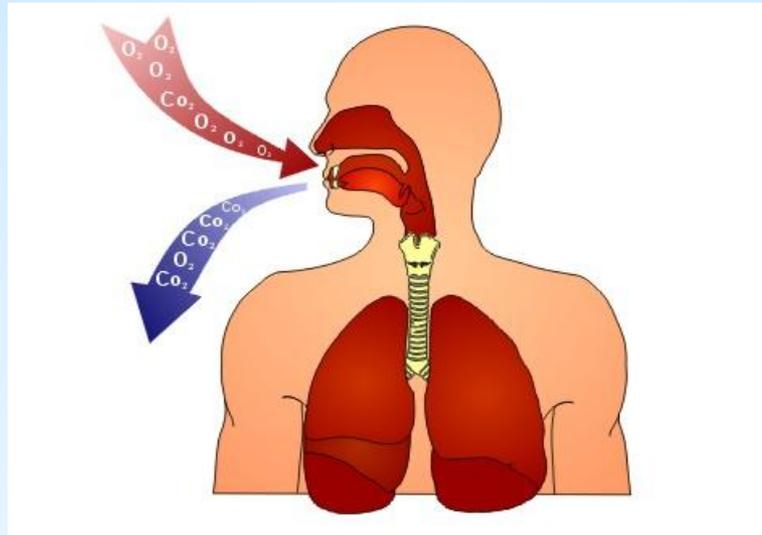
обеспечивает поступление кислорода из атмосферного воздуха в кровь и выделение из крови в атмосферу углекислоты.

## Органы дыхания:

1. *носовая полость,*
2. *глотка,*
3. *гортань,*
4. *трахея,*
5. *bronхи,*
6. *легкие.*

Газообмен между воздухом из внешней среды и кровью совершается в легких;  
остальные органы являются воздухоносными путями





**Жизненная ёмкость лёгких (ЖЕЛ)** - максимальное количество воздуха, выдыхаемое после самого глубокого вдоха. ЖЕЛ является одним из основных показателей состояния системы внешнего дыхания человека.

Величина ЖЕЛ в норме зависит от пола и возраста человека, его телосложения, физического развития, а при различных заболеваниях она может существенно уменьшаться, что снижает возможности приспособляемости организма человека к выполнению физических нагрузок.

Газообмен в лёгких происходит благодаря дыхательным движениям грудной клетки. Эти движения обеспечиваются работой дыхательных мышц. При интенсивной физической работе к дыхательным мышцам подключаются и другие мышцы туловища (брюшные, грудино-ключично-сосцевидная и т.д.). В состоянии покоя человек в минуту производит 16-20 дыханий.

Увеличение частоты и глубины дыхания повышает лёгочную вентиляцию. В покое лёгочная вентиляция людей, занимающихся спортом, равна 6-8 л в минуту, а при возрастании нагрузок (бег, ходьба на лыжах, плавание, езда на велосипеде) увеличивается до 120-130 л в минуту и более.

Наибольшее количество кислорода, которое может усвоить организм за 1 мин. при предельно тяжёлой для него работе, называется **максимальным потреблением кислорода (МПК)**.

Количество кислорода, необходимое для окислительных процессов, обеспечивающих ту или иную работу энергией, называется **кислородным запросом**.

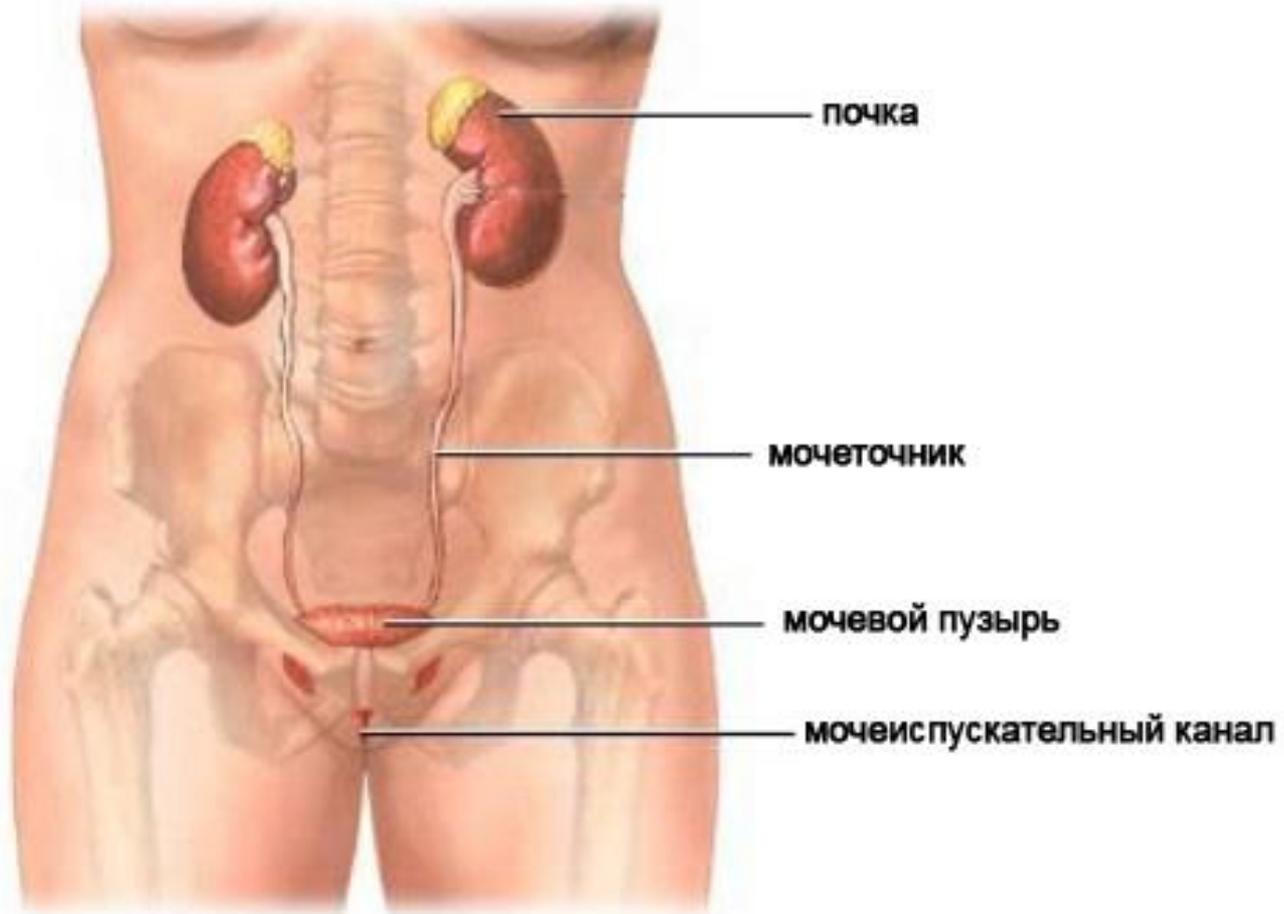
Если кислородный запрос достигает 15-20 л в минуту, а МПК не превышает 6-7 л, образуется **кислородный долг**, который ликвидируется во время отдыха, поскольку в покое организму требуется всего 200-300 мл кислорода в минуту.

Если в ткани поступает меньше кислорода, чем нужно для полного обеспечения потребностей в энергии, наступает кислородное голодание, или **ГИПОКСИЯ**.

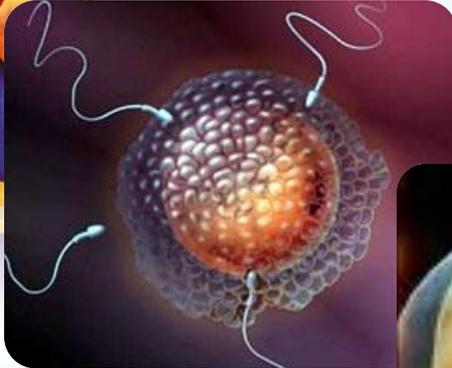
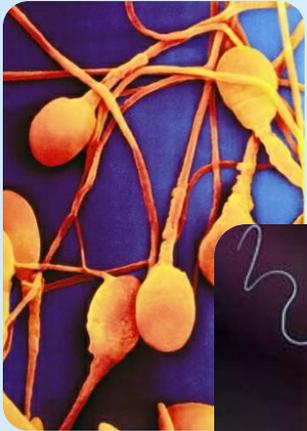
**Органы мочевого выделения** поддерживают гомеостаз (регулируют водно-солевой баланс, поддерживают кислотно-щелочное равновесие крови) и служат для выведения из организма вредных продуктов обмена веществ, особенно белкового, и избытка солей.



# Органы мочевого выделения:



**Репродуктивные органы** выполняют функцию размножения, продолжения рода.

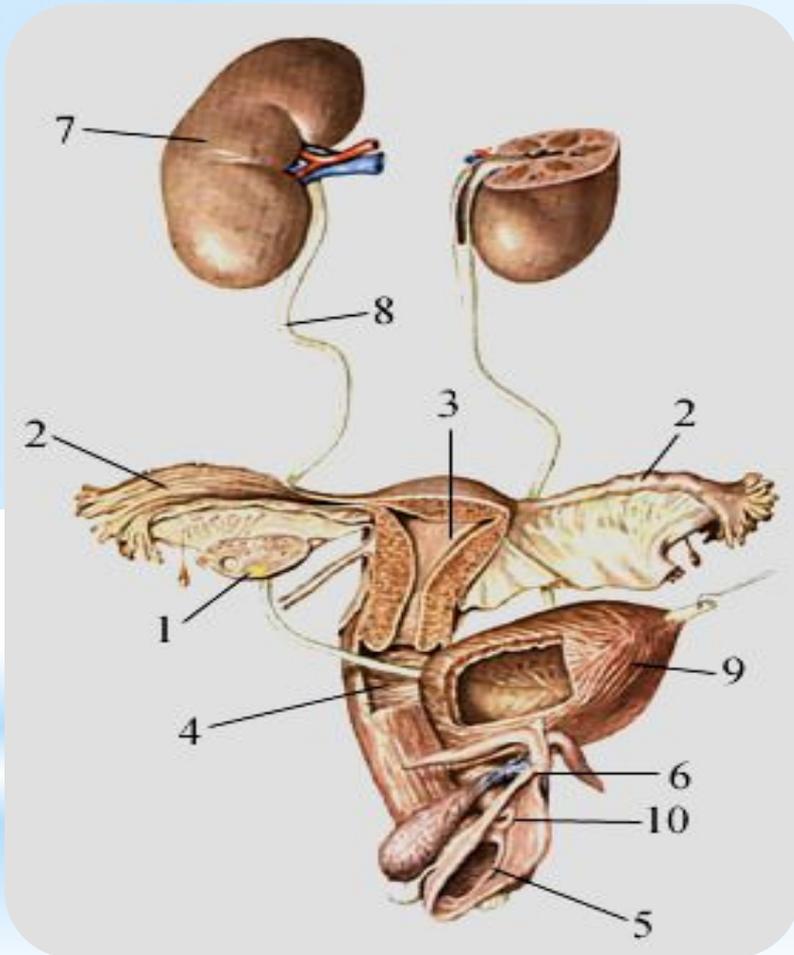


**К женским половым**  
органам относятся:

- \* яичники,
- \* маточные трубы,
- \* матка,
- \* влагалище,
- \* наружные половые органы.



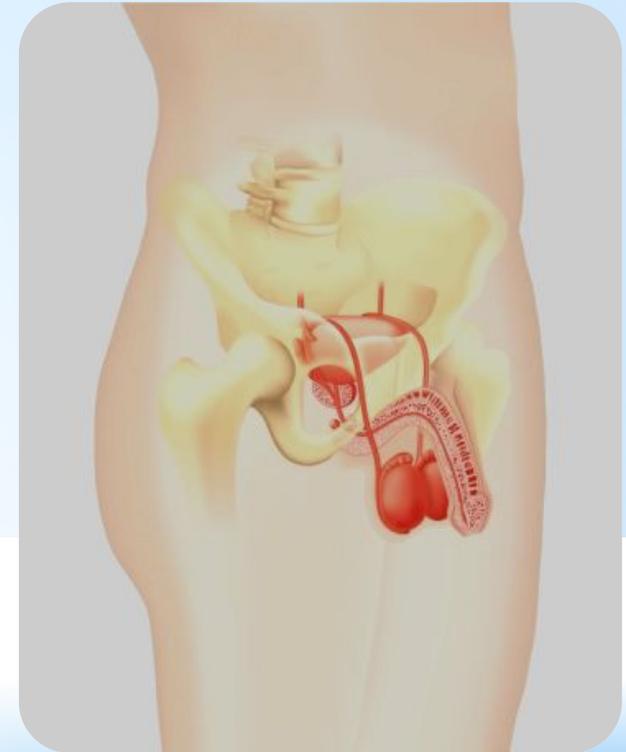
# Женская мочеполовая система



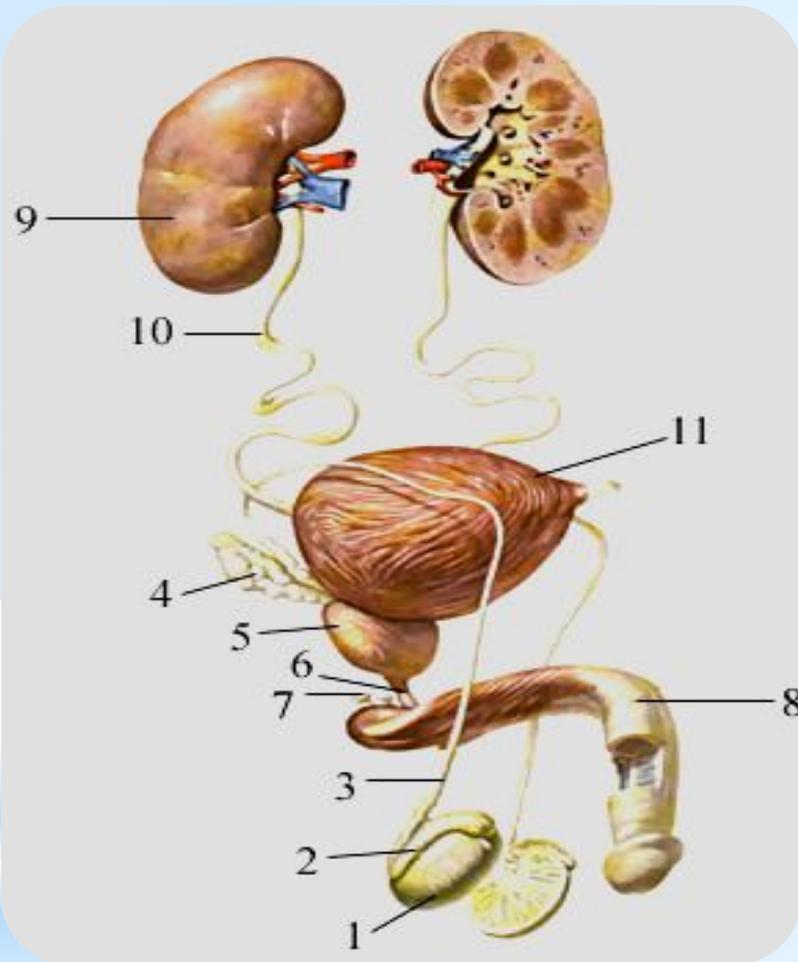
1. яичник;
2. маточные трубы (яйцеводы);
3. матка;
4. влагалище;
5. половые губы;
6. клитор;
7. почки;
8. мочеточники;
9. мочевого пузыря;
10. отверстие мочеиспускательного канала.

## **К мужским половым органам относятся:**

- \* семенные железы и их придатки,**
- \* семявыносящие и семяизвергающие протоки,**
- \* придаточные железы,**
- \* наружные половые органы.**



# Мужская мочеполовая система



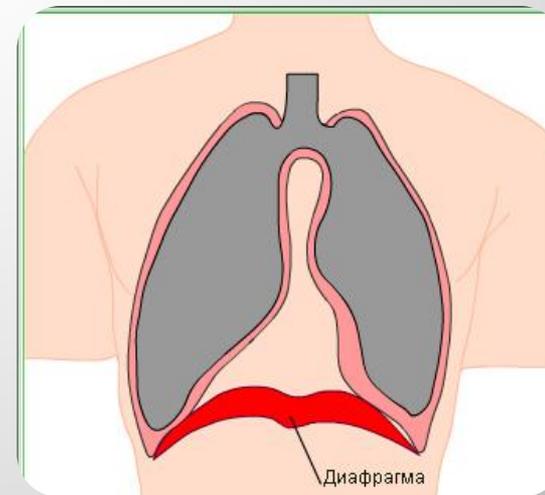
1. яички (семенники);
2. придатки яичек;
3. семявыносящие протоки;
4. семенной пузырь;
5. предстательная железа;
6. перепончатая часть мочеиспускательного канала;
7. луковичная железа;
8. половой член;
9. почки;
10. мочеточники;
11. мочевого пузыря.

Внутренности расположены в трех полостях: грудной, брюшной и тазовой.

**Грудная полость** находится в грудной клетке, которая образована грудными позвонками, ребрами, грудиной, мышцами и кожей. Снизу располагается тонкая мышца - диафрагма, которая является перегородкой между грудной и брюшной полостями.

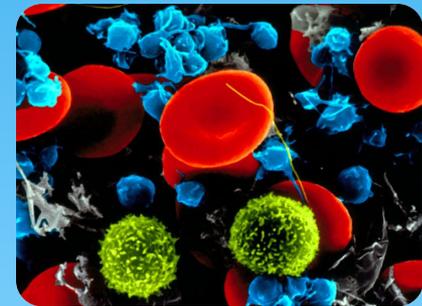
**Брюшная полость** сзади отграничена поясничными позвонками с мышцами, сверху— диафрагмой и последними ребрами, с боков и спереди — брюшными мышцами.

**Тазовая полость** — отграничена сзади крестцом и копчиковыми позвонками, с боков и спереди — тазовыми костями и связками.

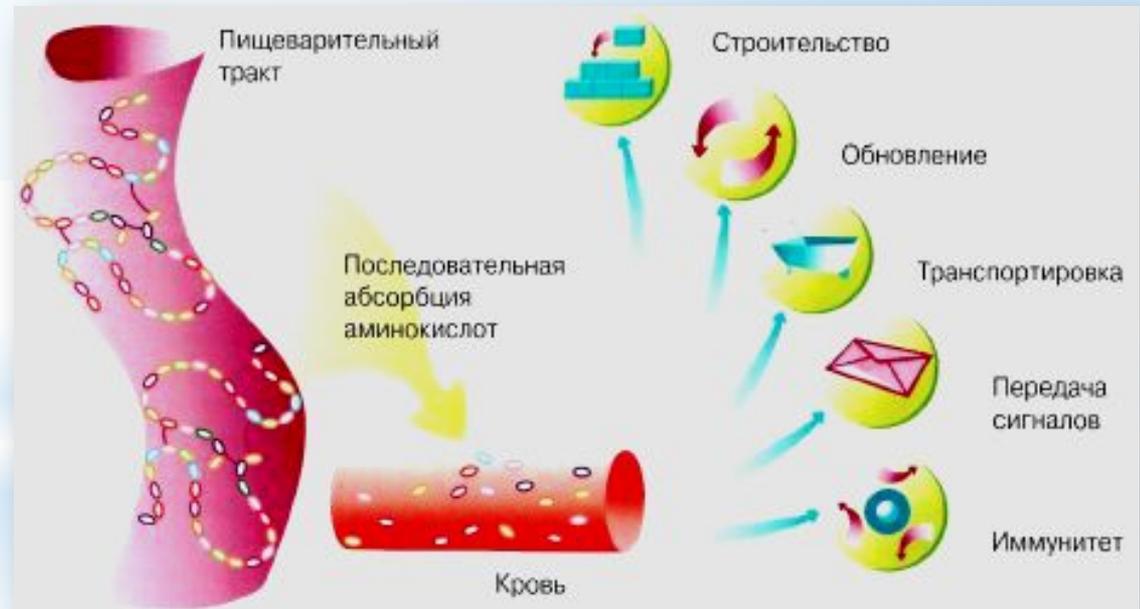
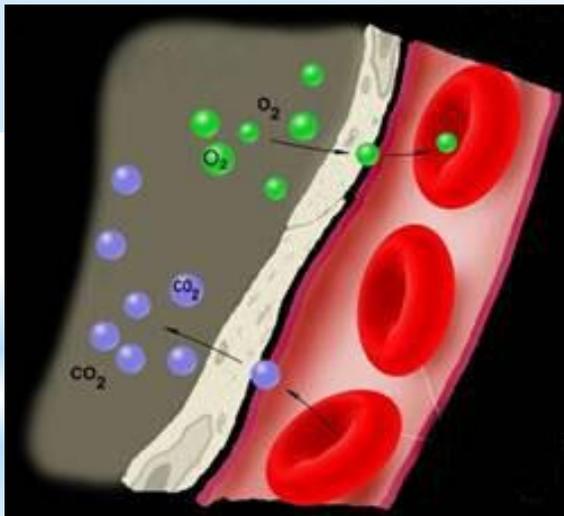




## 2.5. Сердечно-сосудистая система



Жизнедеятельность организма возможна лишь при условии **доставки** каждой клетке **питательных веществ, кислорода, воды и удаления выделяемых клеткой продуктов обмена веществ**. Эти функции выполняет сердечно-сосудистая система. Она состоит из сердца и кровеносных сосудов.



Кровообращение имеет большое значение в осуществлении **терморегуляции**. Тепло перераспределяется между органами со значительным теплообразованием к органам, подверженным охлаждению (кожа, органы дыхания и др.).

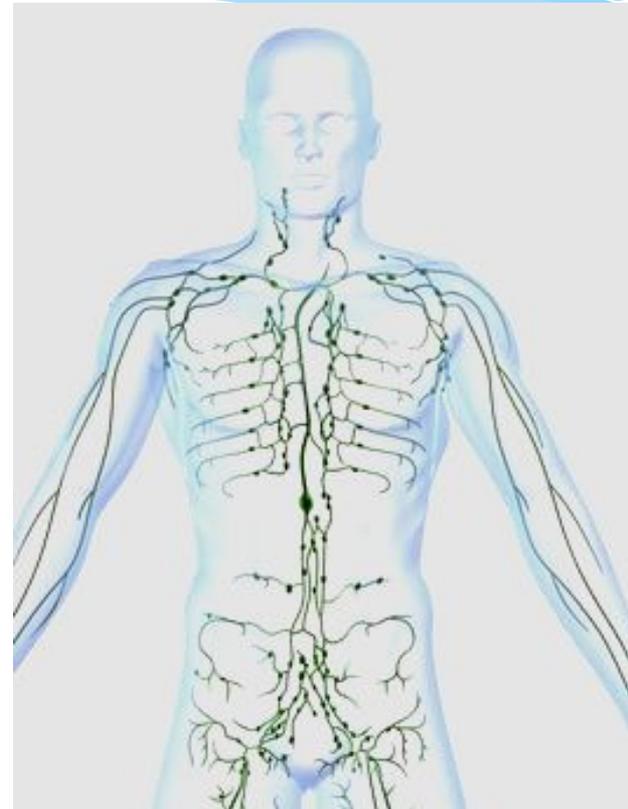


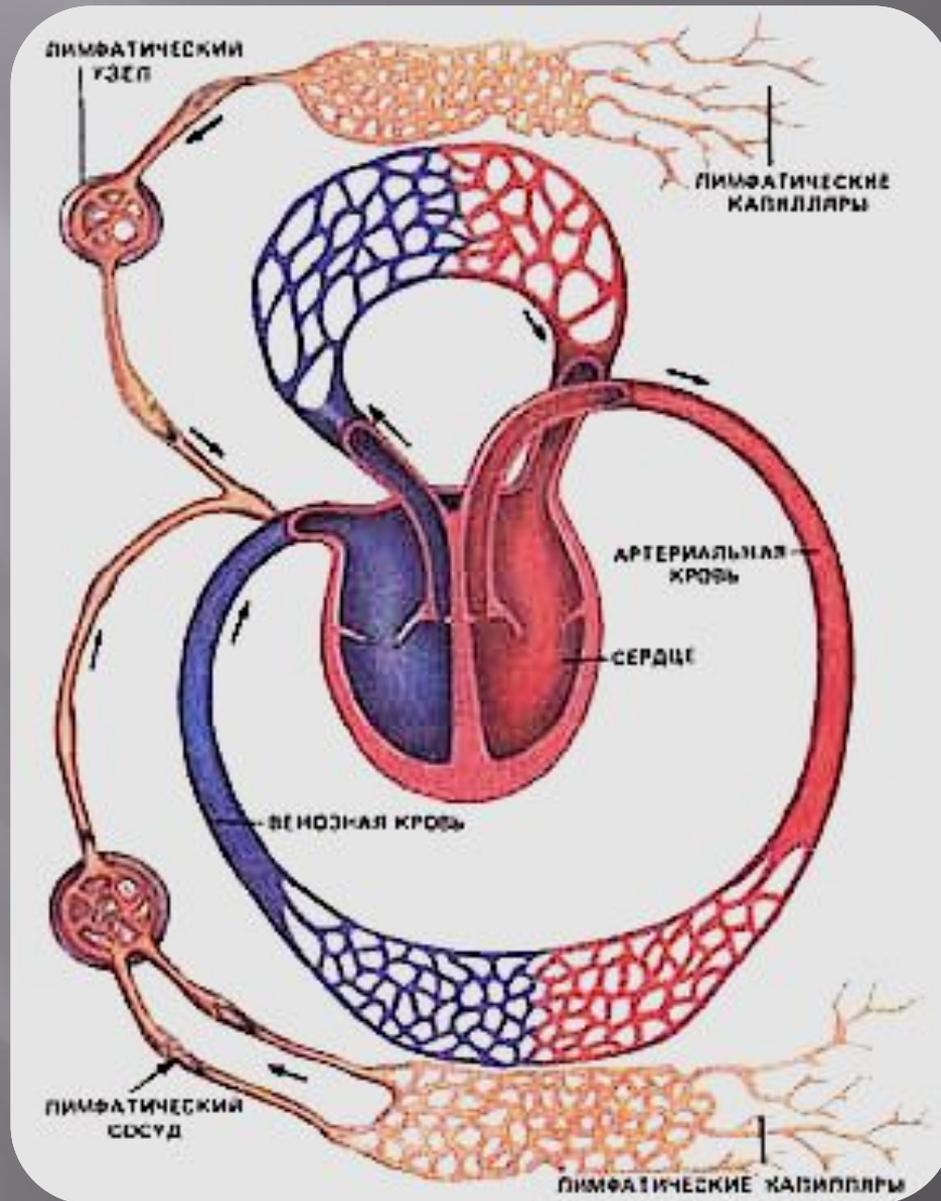
По характеру циркулирующей жидкости  
сердечнососудистая система делится  
на:

***кровеносную***



***лимфатическую***





**Сосуды** – трубковидные образования, которые простилаются по всему телу человека и по которым движется кровь. Давление в системе кровообращения очень велико, поскольку система замкнута.

**Капилляры** – мельчайшие сосуды, диаметр которых варьируется от 5 до 10 мкм, они имеются во всех тканях, являясь продолжением артерий. Капилляры обеспечивают тканевой обмен и питание, снабжая все структуры организма кислородом.

**Артерии** разносят кровь, насыщенную кислородом, от сердца к внутренним органам. Стенки артерий более прочные и толстые, чем у вен, так как кровь продвигается по ним с большим давлением.

**Вены** — кровеносные сосуды, по которым кровь движется к сердцу. Вены получают кровь из капилляров.

# Круги кровообращения и их функциональное значение

Движение крови по кровеносным сосудам обеспечивается главным образом работой сердца.

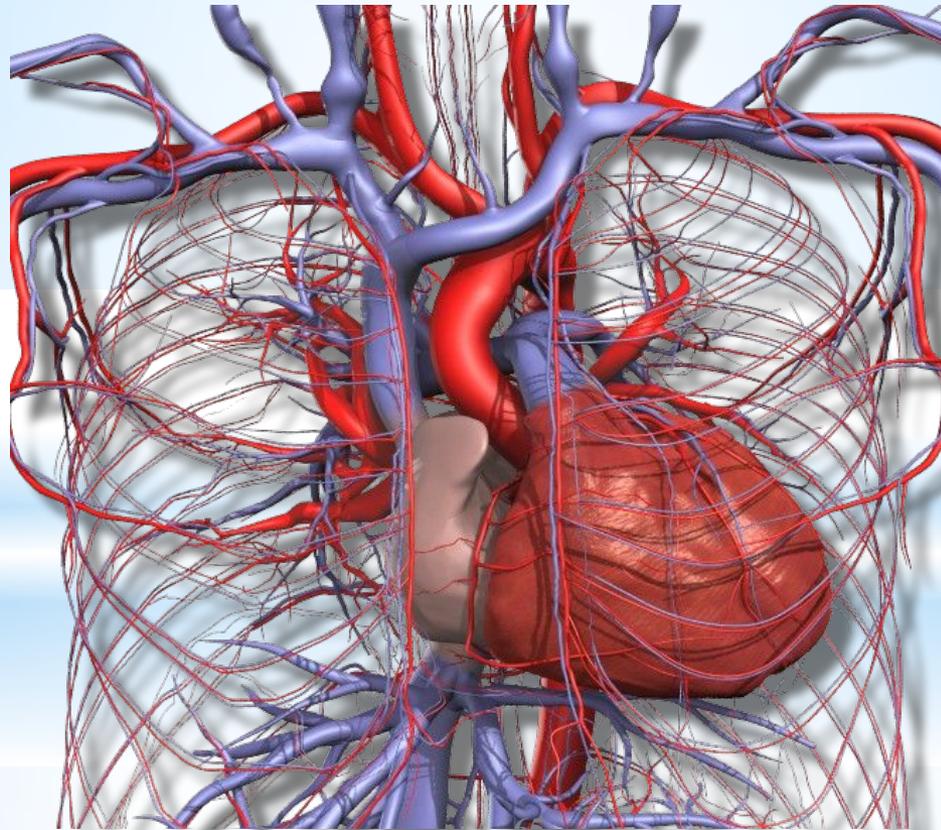
**Сердце** – полый мышечный орган, состоящий из правой и левой половин, каждая из которых поперечно разделена на два предсердия и два желудочка.

Различают два круга кровообращения:

- \* **большой** (телесный),
- \* **малый** (легочный).



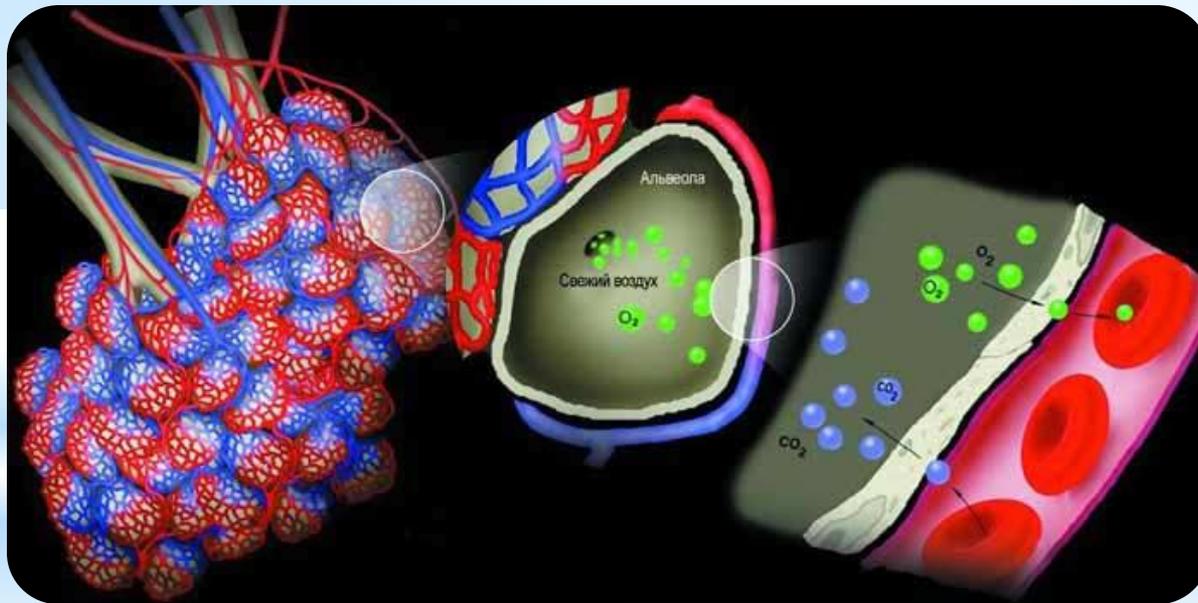
**Большой круг кровообращения** начинается от левого желудочка и заканчивается, возвращая венозную кровь, в правом предсердии. Весь путь кровь по большому кругу проходит за 23 секунды.

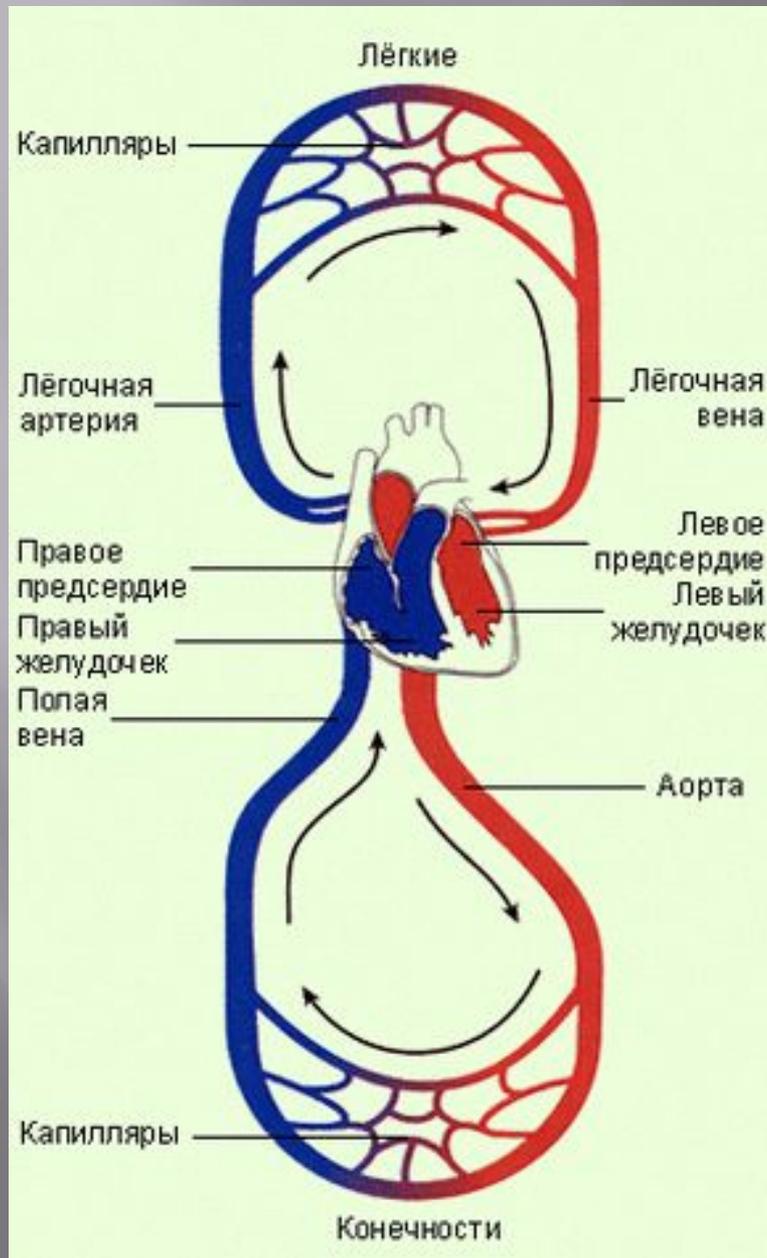


От правого желудочка начинается **малый круг**, который заканчивается в левом предсердии. Кровь малого круга в лёгких насыщается кислородом и отдаёт углекислоту.



После газообмена в легких, кровь опять становится артериальной – она **обогащается кислородом и освобождается от углекислого газа**, и оттекает по легочным венам в левое предсердие. Из левого предсердия кровь попадает в левый желудочек и уходит на большой круг кровообращения.





Кровь, которая в лёгких насыщена кислородом (оксигенированная кровь) и освобождена от двуокиси углерода, называется **артериальной кровью**.

Кровь, отдавшая в тканях кислород (дезоксигенированная кровь) и насыщенная двуокисью углерода, называется **венозной кровью**.

Каждое сокращение имеет **3 фазы**:

1-я фаза – сокращение (**систола**) предсердий – кровь выталкивается в желудочки;

2-я фаза – систола желудочков – кровь выталкивается в аорту (предсердия расслаблены – **диастола**);

3-я фаза – пауза, когда предсердия и желудочки отдыхают одновременно (диастола).

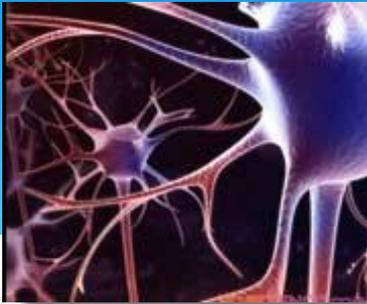
Общая продолжительность цикла – 0,8 с: систола – 0,39 с., диастола – 0,39 с., пауза – 0,02 с.

Такой режим работы даёт возможность сердечной мышце восстанавливать затрачиваемую на сокращение энергию. Ритмические выталкивания левым желудочком крови в аорту вызывают пульсацию артерий.

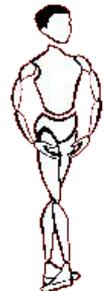
В норме у взрослого мужчины **частота сердечных сокращений** (ЧСС) в покое равна примерно 70-80 ударов в минуту.

У женщин обычно этот показатель в среднем на 2-5 ударов больше. (75-85 уд./мин.).

Для нормального кровообращения большое значение имеет **артериальное давление крови**, которое является результатом давления движущейся крови на внутренние стенки артерий и на имеющийся впереди столб крови. Различают **максимальное** давление, возникающее при сокращении левого желудочка, и **минимальное**, возникающее при его расслаблении. У взрослого человека в покое максимальное давление в норме составляет 110-140 мм рт. ст., минимальное – 60-80 мм. рт. ст.



## 2.6. Нервная система



**Нервная система** обуславливает деятельность всего организма.

Основным структурным элементом нервной системы является **нервная клетка или нейрон**.

Через нейрон передаётся вся информация от одного участка нервной системы к другому, происходит обмен информации между нервной системой и различными участками тела.



# Нервная система



```
graph TD; A[Нервная система] --> B[Центральная (ЦНС)]; A --> C[Периферическая (ПНС)]; B --> D[Спинной мозг]; B --> E[Головной мозг]; C --> F[Нервы]; C --> G[Ганглии];
```

The diagram is a hierarchical flowchart. At the top is a pink rounded rectangle labeled 'Нервная система'. Two orange arrows point down from it to two rounded rectangles: a brown one on the left labeled 'Центральная (ЦНС)' and a yellow one on the right labeled 'Периферическая (ПНС)'. From the brown box, two orange arrows point down to two light brown rounded rectangles: 'Спинной мозг' on the left and 'Головной мозг' on the right. From the yellow box, two orange arrows point down to two dark blue rounded rectangles: 'Нервы' on the left and 'Ганглии' on the right.

**Центральная  
(ЦНС)**

**Периферическая  
(ПНС)**

**Спинной  
мозг**

**Головной  
мозг**

**Нервы**

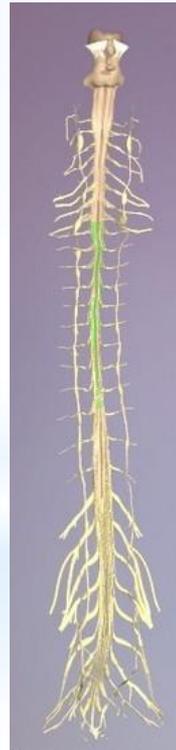
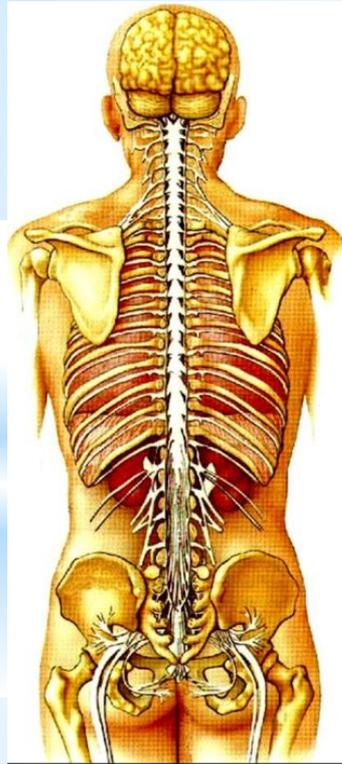
**Ганглии**

**Центральная нервная система** СОСТОИТ ИЗ ГОЛОВНОГО И СПИННОГО МОЗГА.

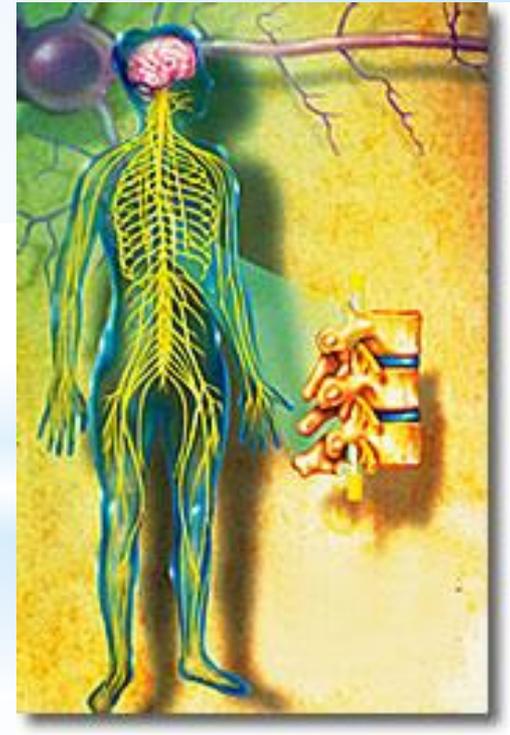
Спинной и головной мозг получают импульсы по чувствительным волокнам от органов чувств и рецепторов тела, отбирают и анализируют их, а затем по двигательным волокнам посылают команды, вызывающие соответствующую реакцию в мышцах и железах.



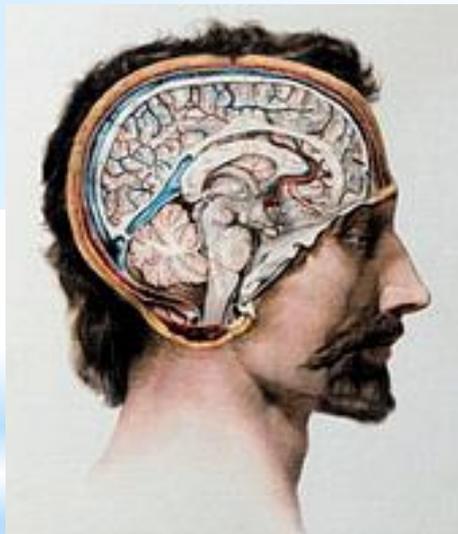
**Спинной мозг** располагается в позвоночном канале и имеет вид тяжа, цилиндрической формы, несколько уплощенного в переднезаднем направлении.



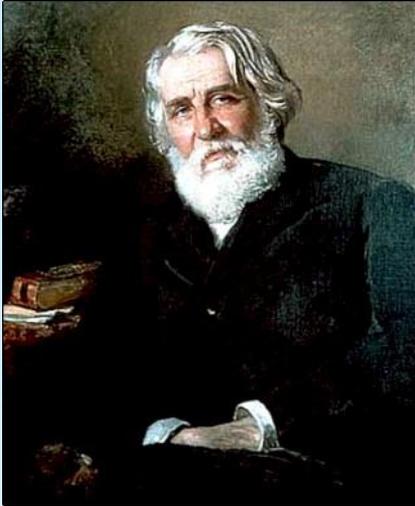
75



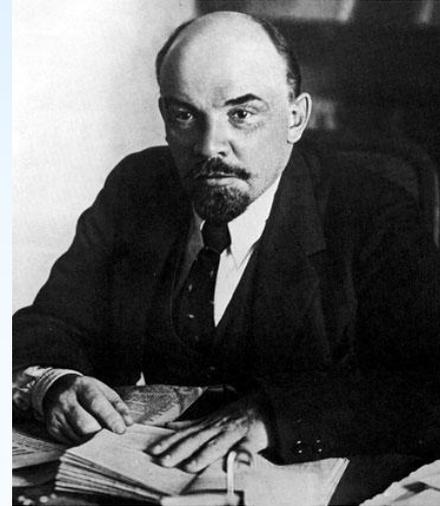
**Головной мозг** располагается в черепной полости. Масса головного мозга человека равняется в среднем 1375 г (колеблется от 1000 до 2200 г).



# Вес мозга



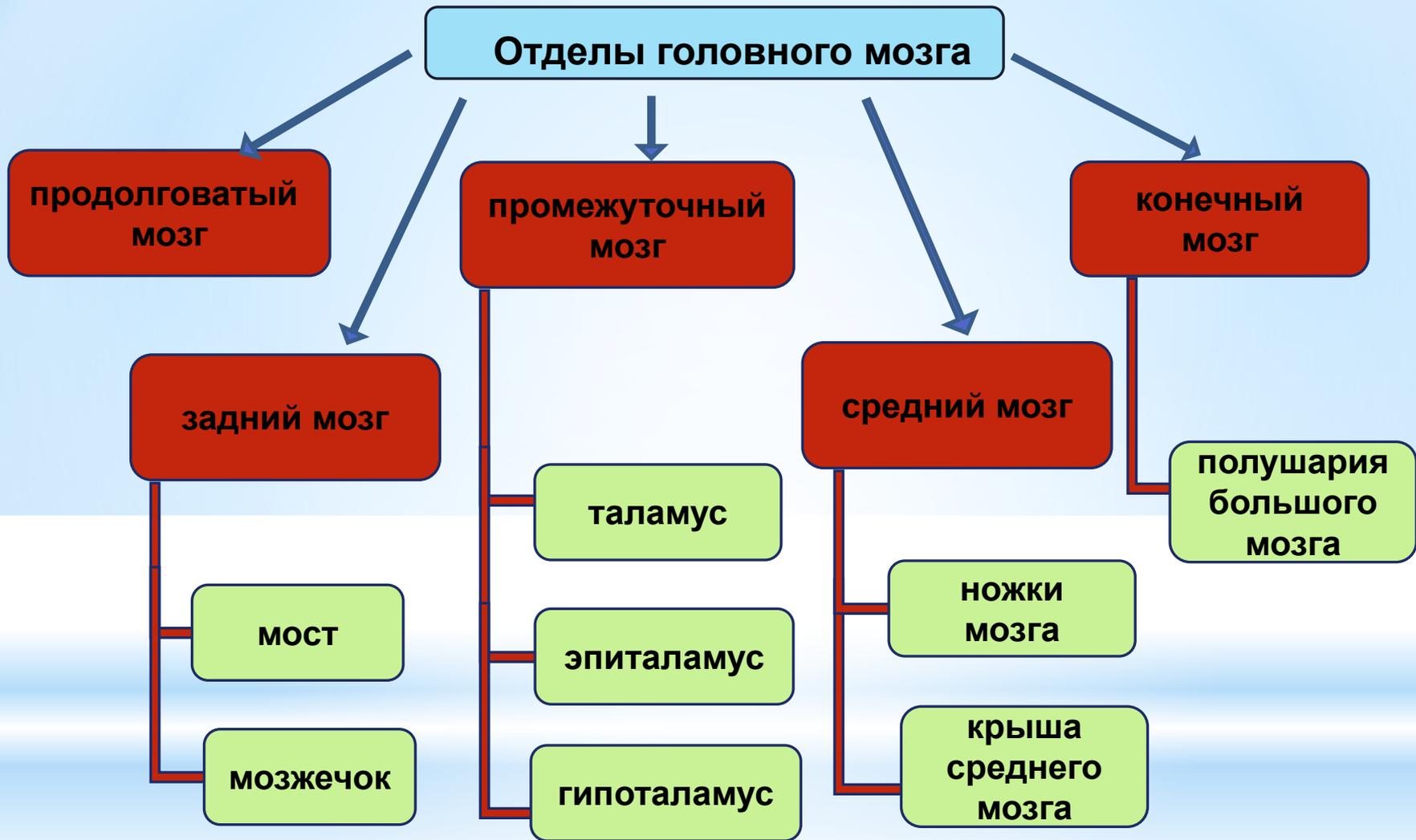
**И.С. Тургенев – 2012 г.**

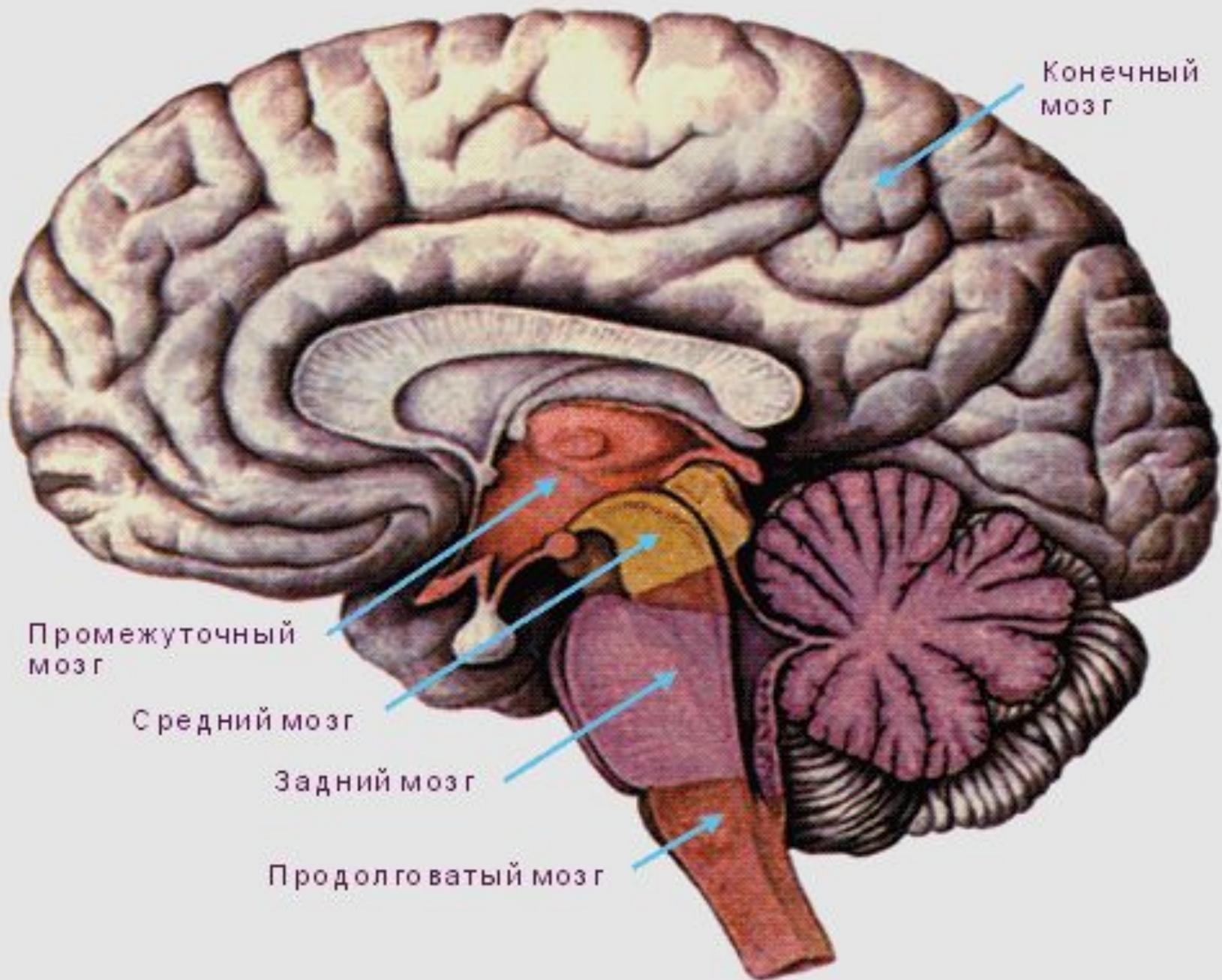


**В.И. Ленин - 1340 гр.**



**Самый большой мозг, весом 2850 гр., принадлежал пациенту психиатрической клиники, эпилептику.**





Конечный  
мозг

Промежуточный  
мозг

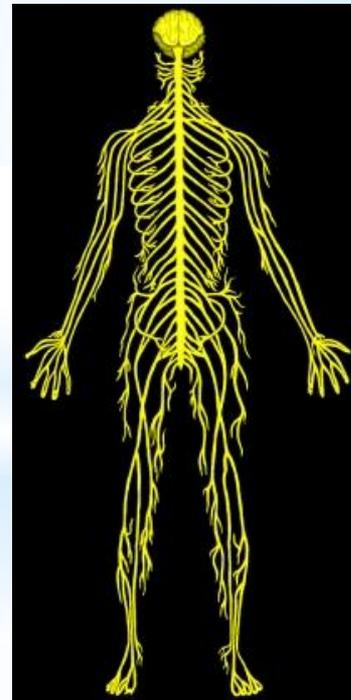
Средний мозг

Задний мозг

Продолговатый мозг

**Периферическая нервная система** делится на соматическую и вегетативную.

**Соматическая нервная система** (soma – тело) иннервирует скелетную мускулатуру, кости и кожу. К ней относятся черепные и спинномозговые нервы.



**Вегетативная часть нервной системы** работает бессознательно. Она ответственна главным образом за поддержание автоматических функций таких органов как сердце, желудок, легкие, кишечник, мочевой пузырь, половые органы и т.д.

Вегетативная нервная система делится на две части — **симпатическую и парасимпатическую.**



# Раздел 3. ФИЗИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ И ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ПОДГОТОВЛЕННОСТЬ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА



**Физическое развитие** – закономерный естественный процесс становления и изменения морфологических и функциональных свойств организма в продолжение индивидуальной жизни.

В основе оценки физического развития лежат параметры роста, массы тела, пропорции развития отдельных частей тела.

**Функциональная подготовленность** – это планомерный, многофакторный процесс управления индивидуальными биологическими резервами организма человека с использованием различных средств, методов физической, технической и психологической подготовки.



## Раздел 4. Двигательная активность и её влияние на адаптационные возможности организма человека к умственным и физическим нагрузкам

Как известно, **стресс** – это основной биологический механизм адаптации и повышения работоспособности занимающегося физическими упражнениями.

Согласно теории Г. Селье, комплекс реакций организма на стресс составляет общий адаптационный синдром или стресс-реакцию.



**Адаптация к физическим нагрузкам** — это не что иное, как изменения в организме, которые происходят в результате ответной реакции на тот стресс или раздражение, которое он испытывает под действием физических нагрузок. Проще говоря, это процесс приспособления (привыкания) организма к физическим нагрузкам.

**Утомление** — это состояние, которое возникает вследствие работы при недостаточности восстановительных процессов и проявляется в снижении работоспособности, нарушении координации регуляторных механизмов и в ощущении усталости. Утомление играет важную биологическую роль, служит предупредительным сигналом возможного перенапряжения рабочего органа или организма в целом.

Систематическое продолжение работы в состоянии утомления, неправильная организация труда, длительное выполнение работы, связанной с чрезмерным нервно-психическим или физическим напряжением — всё это может привести к **переутомлению**.



Одним из эффективных средств повышения качества восстановительных процессов при умственном утомлении являются **физические упражнения**.

Смена умственной и физической деятельности является целесообразной формой отдыха и восстановления работоспособности.

Таким образом, двигательная функция – основная функция человеческого организма, которую следует постоянно совершенствовать для повышения работоспособности в любом виде деятельности, в том числе и умственной.



**БЛАГОДАРЮ ЗА  
ВНИМАНИЕ!**

# Контрольные вопросы

1. Человеческий организм и его функции.
2. Гомеостаз и регуляция функций в организме.
3. Система крови, состав и функции.
4. Костная система, строение и функции.
5. Мышечная система, строение и функции.
6. Пищеварительная система, строение и функции.
7. Выделительная система, строение и функции.
8. Дыхательная система, строение и функции.
9. Газообмен. Регуляция дыхания и его особенности. Дыхание при физических нагрузках.
10. Сердечнососудистая система, строение и функции.
11. Большой и малый круг кровообращения.
12. Работа сердца, пульс. Кровяное давление.
13. Нервная система, строение и функции.
14. Виды нервной системы.
15. Понятия «физическое развитие» и «функциональная подготовленность».
15. Реакция организма на физические нагрузки. Утомление и восстановление.
16. Двигательная активность как биологическая потребность организма. Особенности физически тренированного организма.

