

ПГСХА им. Д.Н.Прянишникова  
Кафедра физической культуры

**Лекция № 2-3 (4 ч.).  
Тема: «Социально-  
биологические основы  
жизнедеятельности  
организма человека»**



Грабский В.В. К.п.н., доцент кафедры  
ТипУ ПФ РАНХ и ГС, член-  
корреспондент Международной  
(Пражской) академии бизнеса и  
права, член-корреспондент академии  
акмеологии при РАНХиГС (г. Москва)

# Учебные вопросы:

1. Влияние природно-экологических и социально-экономических факторов на физическое развитие человека.

2. Основные физиологические системы человека:

1) Опорно-двигательная;

2) Сердечно-сосудистая (кровеносная);

3) Дыхательная;

4) Нервная;

5) Пищеварительная.



**«Ни один организм не может  
существовать в среде,  
созданной из отбросов»**

**Академик В.И.Вернадский**



# Влияние природно-экологических и социально-экономических факторов на физическое развитие человека

## ➤ Влияли раньше:

- ✓ Гипердинамия.
- ✓ Недоедание.
- ✓ Природно-очаговые болезни (чума, малярия и т.п.)

## ➤ Влияют сейчас:

- ✓ Гиподинамия.
- ✓ Переедание.
- ✓ Нервные перегрузки.
- ✓ Аллергизация.
- ✓ Загрязнение окружающей среды.
- ✓ ГМО, пищевые добавки.
- ✓ Электромагнитное излучение и т.д.

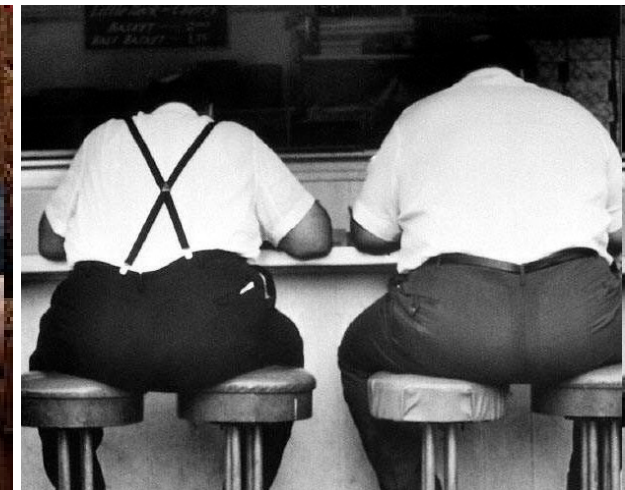
# Природные катаклизмы



# Загрязнение окружающей среды



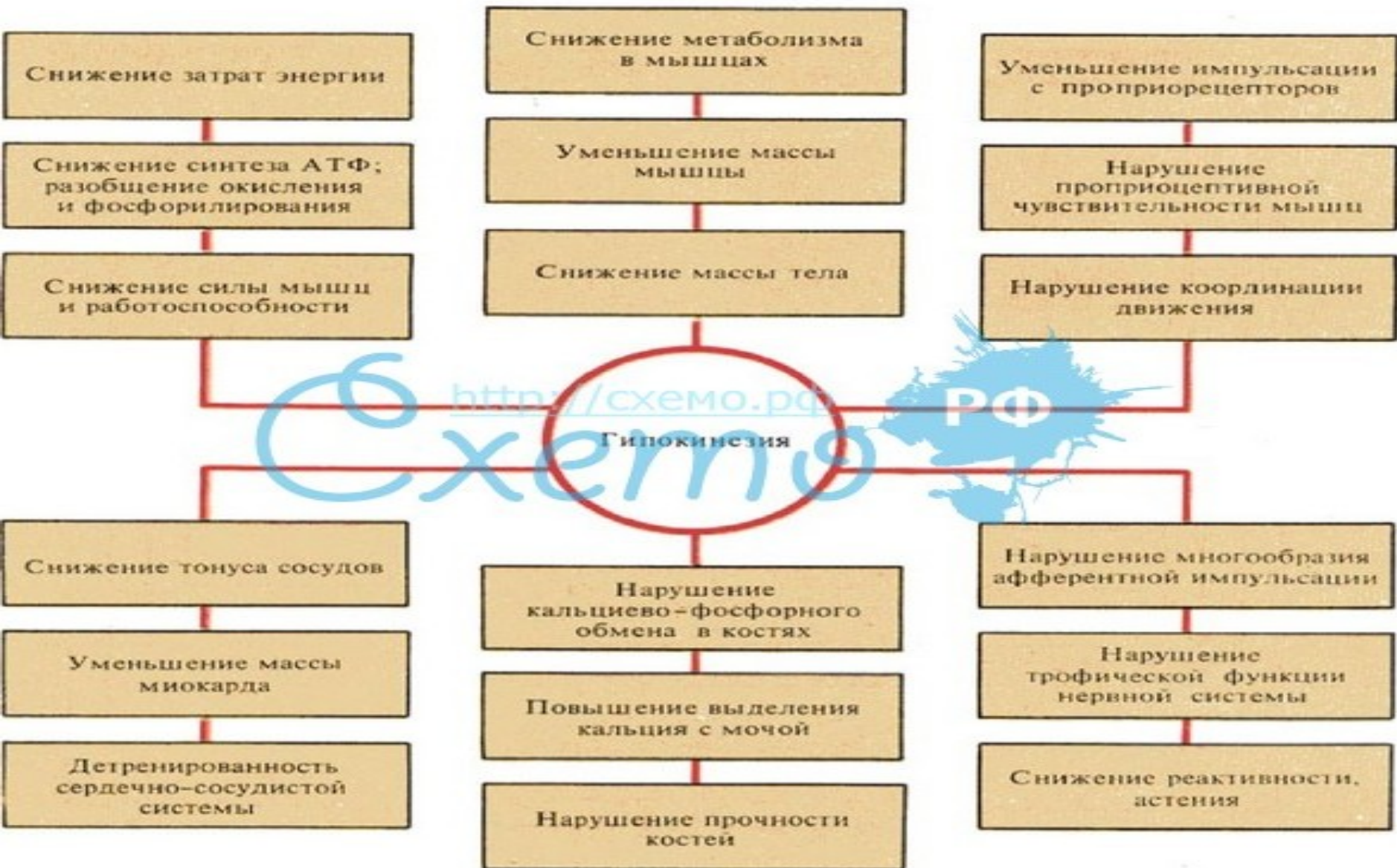
# ГИПОДИНАМИЯ - УМЕНЬШЕНИЕ СИЛЫ И НАПРЯЖЁННОСТИ МЫШЕЧНЫХ СОКРАЩЕНИЙ



- ✦ ГИПОКИНЕЗИЯ И ГИПОДИНАМИЯ ВЫЗЫВАЮТ НАРУШЕНИЯ:
- ✦ ПОТОКА ИНФОРМАЦИИ
- ✦ ПОТОКА ЭНЕРГИИ
- ✦ ПОТОКА СТРОИТЕЛЬНЫХ СУБСТАНЦИЙ

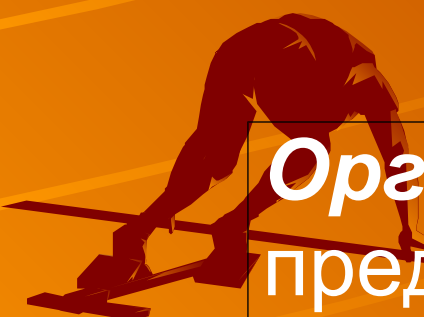


# Механизмы воздействия гиподинамии





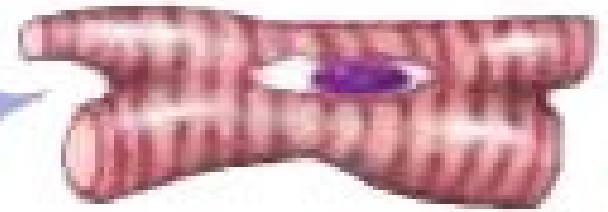
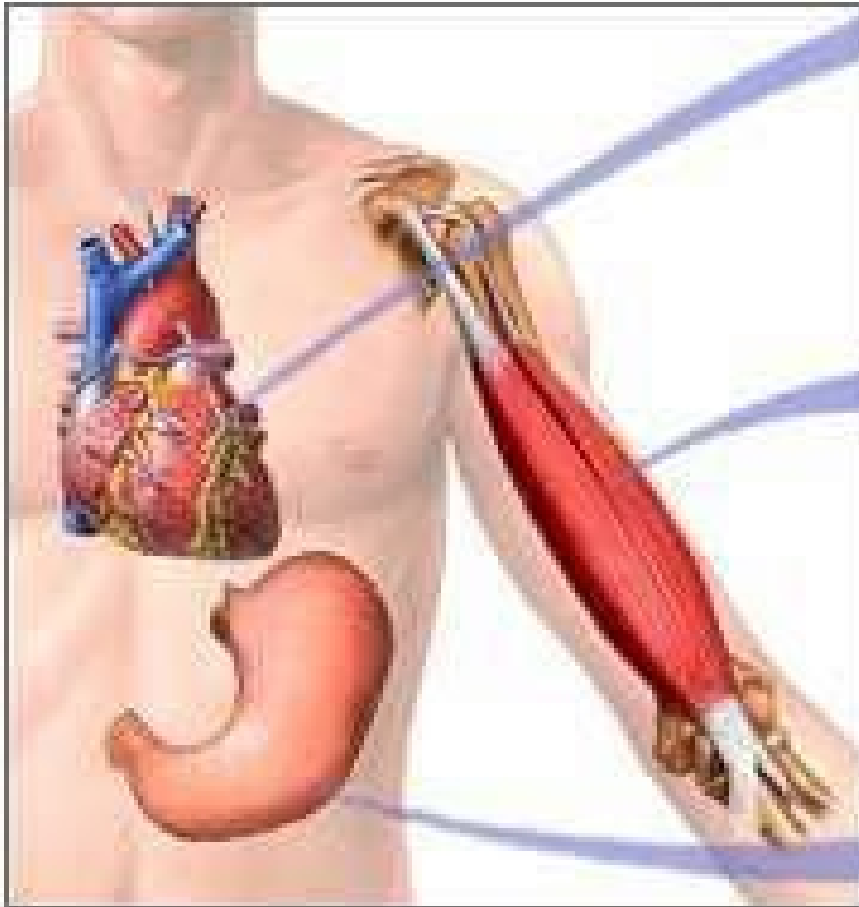
**Организм** — это единая, саморегулирующаяся система, состоящая из *органов и тканей*.

A silhouette of a sprinter in a starting crouch on a track, positioned to the left of the text box.

**Орган** — это часть организма, представленная в виде комплекса тканей, выполняющего специфические функции.

# Типы тканей

- 1. эпителиальная** или пограничную (кожа, слизистые);
- 2. соединительная** - составляет внутреннюю среду организма (костная, хрящевая, кровь, лимфа, жировая и др.);
- 3. нервная;**
- 4. мышечная** (поперечнополосатая скелетная и сердечная, гладкая мускулатура).



Cardiac muscle cell




Skeletal muscle cell



Smooth muscle cell

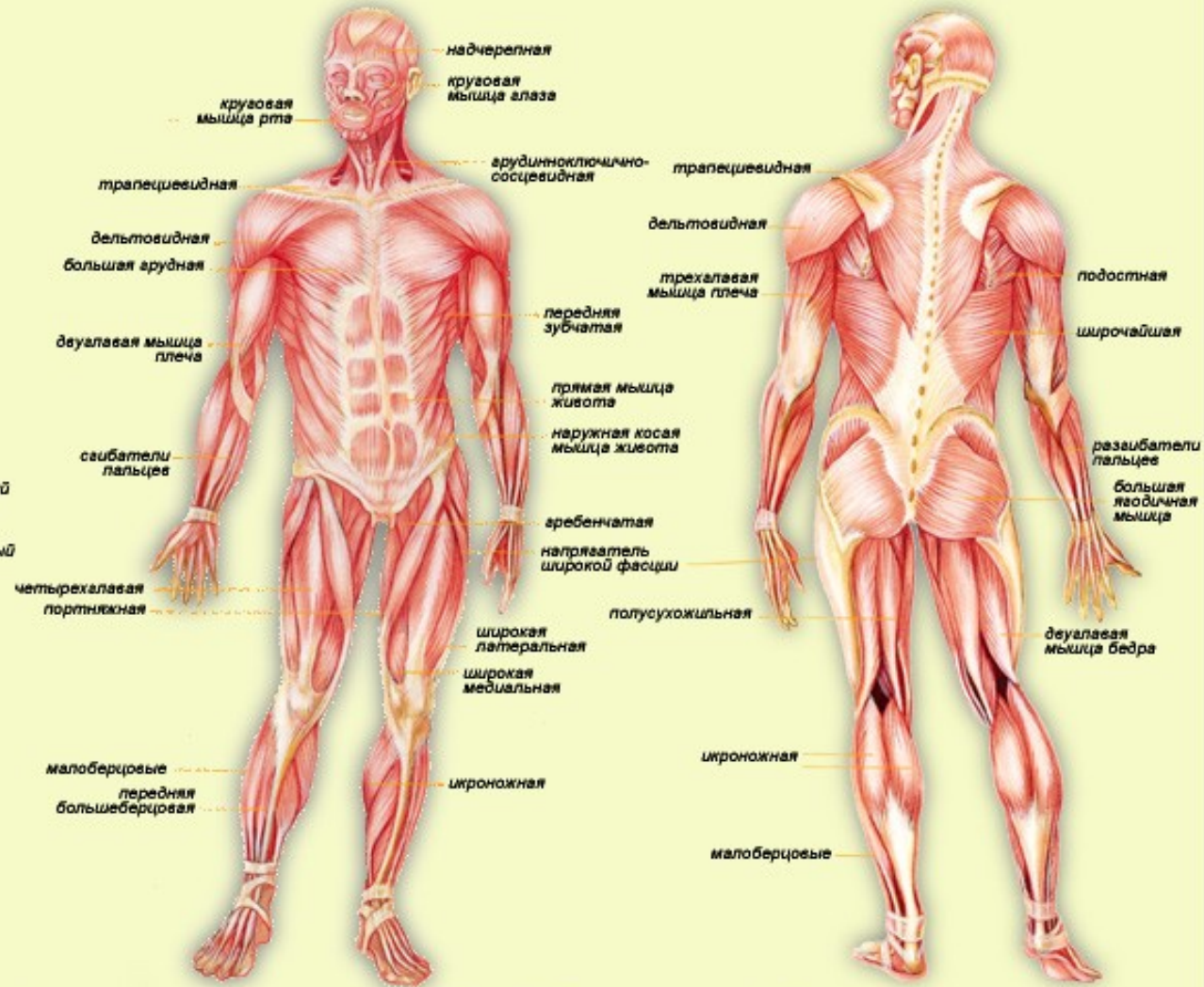
## 2. Основные физиологические системы человека

1. Опорно-двигательная;
  2. Сердечно-сосудистая (кровеносная);
  3. Дыхательная;
  4. Нервная;
  5. Пищеварительная.
- 
- A silhouette of a person in a starting crouch on a track, positioned behind the start line. The person is leaning forward with their hands on the ground and feet on the starting blocks. The background is a warm orange-red gradient with abstract curved lines.

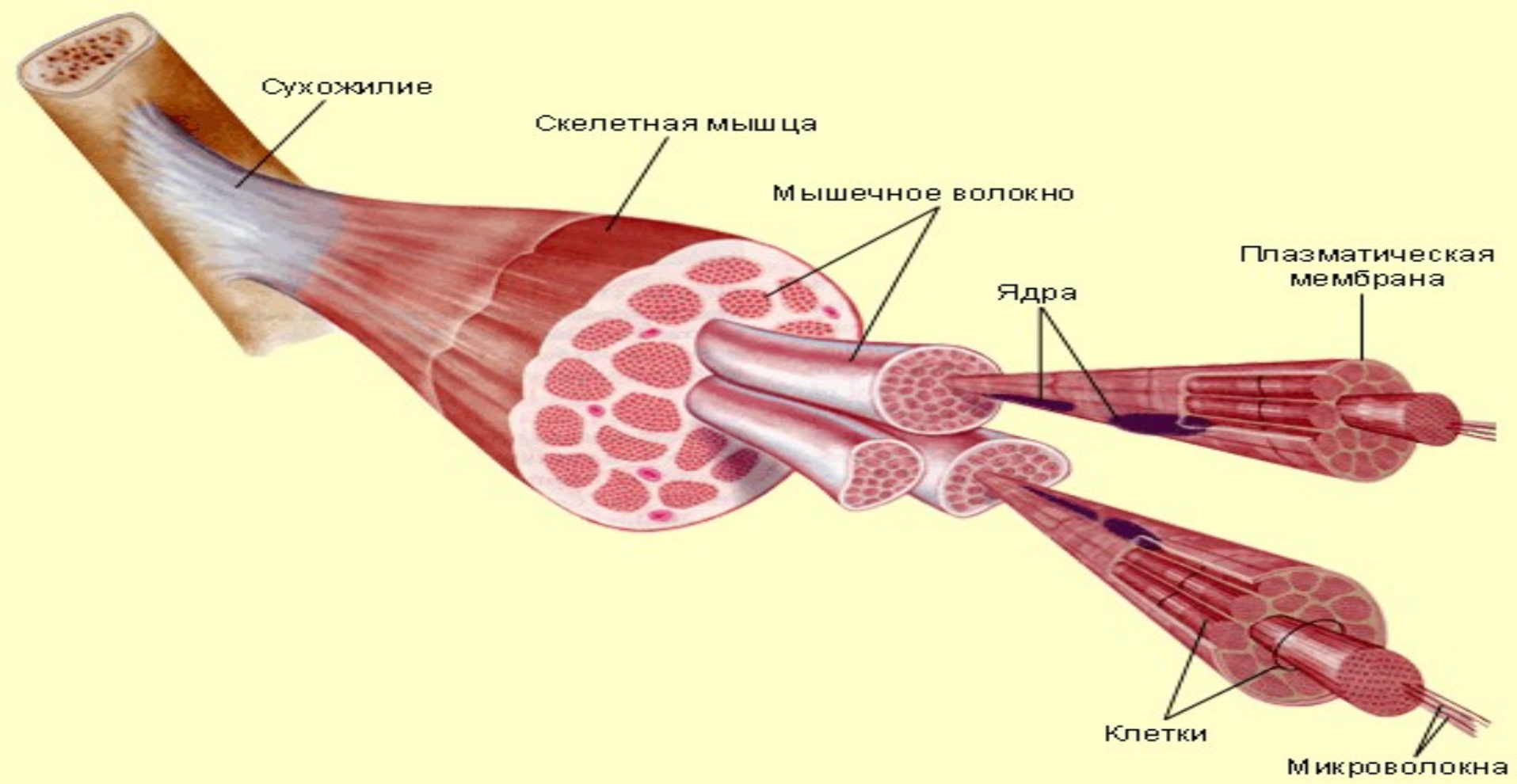
# ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ



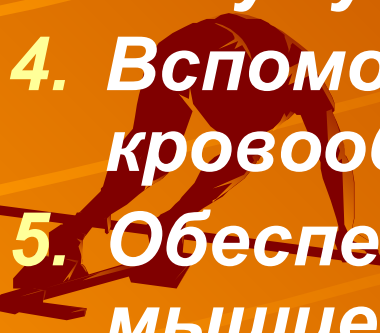
Скелет взрослого человека состоит из 206 костей



В человеческом теле более 200 суставов и около 640 различных мышц

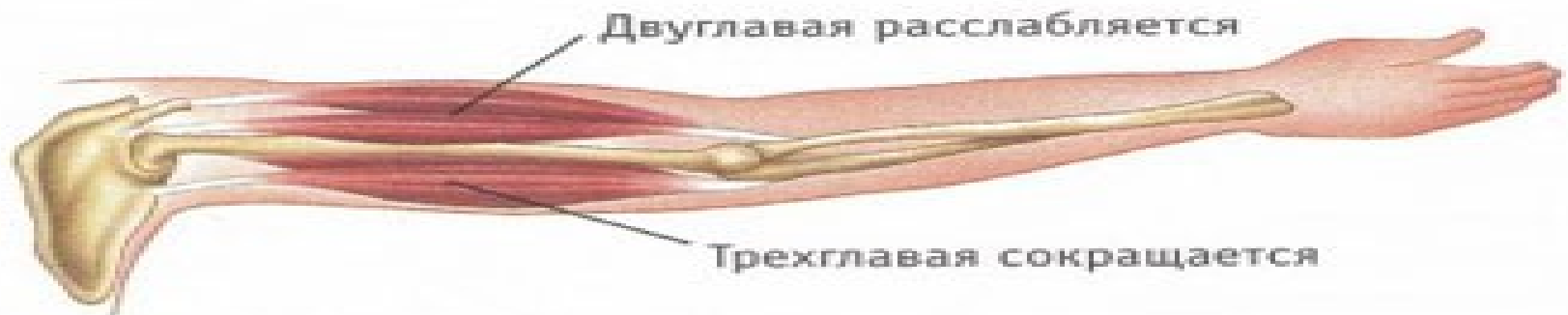
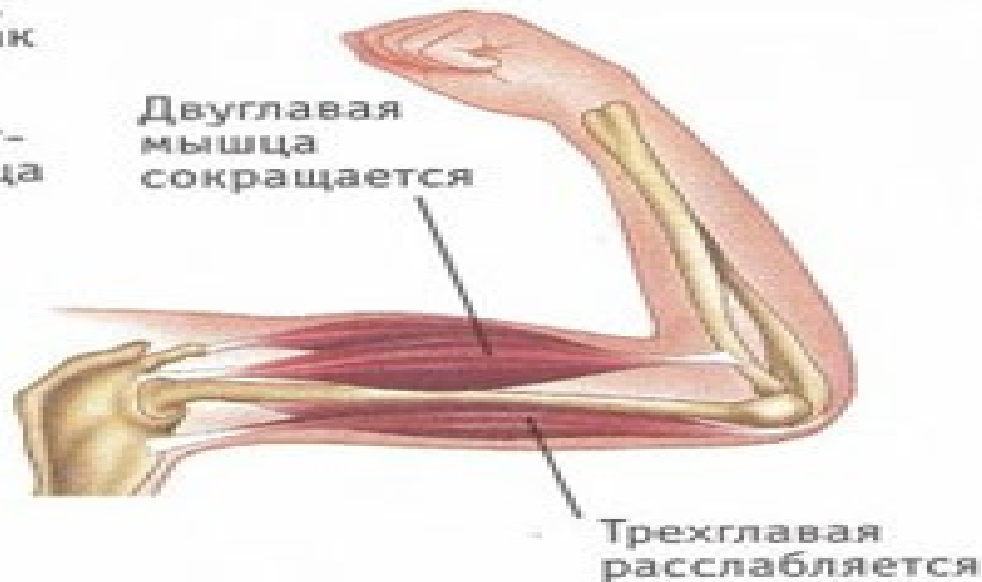


# Функции скелетных мышц

- 1. Осуществление движений.**
  - 2. Регуляция деятельности внутренних органов в том числе головного мозга.**
  - 3. Аккумуляция энергии и кислорода.**
  - 4. Вспомогательный фактор кровообращения.**
  - 5. Обеспечение обмена веществ в самой мышце.**
- 
- A silhouette of a runner in a starting crouch, positioned on the left side of the slide, partially overlapping the text of the fifth item in the list.

# 1. Осуществление движений

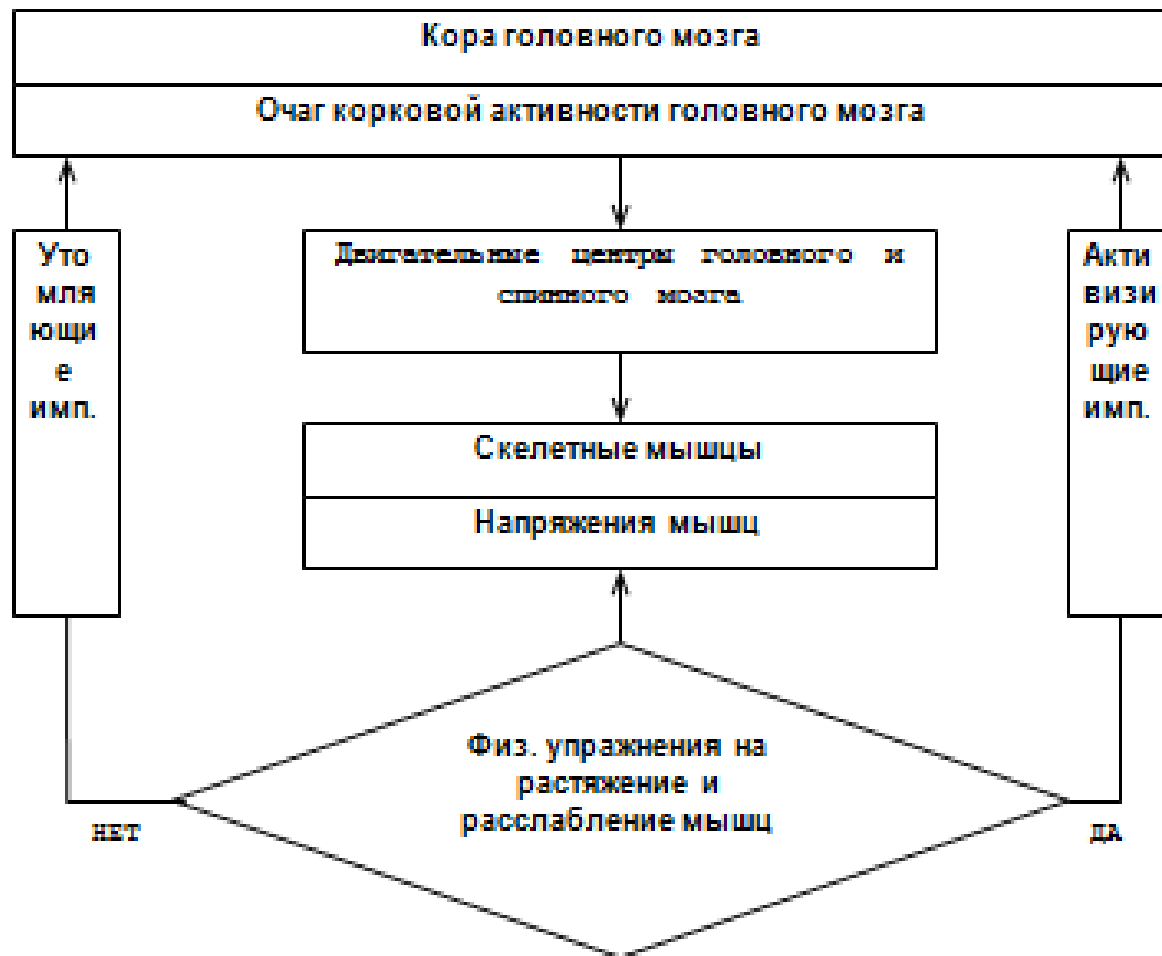
Большинство мышц работают в паре, как антагонисты: когда одна сокращается, другая расслабляется. Двуглавая мышца плеча, сокращаясь и укорачиваясь, сгибает руку (трехглавая при этом расслабляется), а когда сокращается трехглавая (двуглавая расслаблена), рука распрямляется.



► Работу скелетных мышц контролирует сознание, поэтому их называют произвольными. Скелетные мышцы располагаются перекрывающимися слоями. Мышцы, находящиеся непосредственно под кожей, называются поверхностными. Залегающие под ними называются глубокими. На рисунке изображены некоторые из главных поверхностных мышц и указаны их действия. В основном они функционируют попарно: когда одна сокращается, другая расслабляется. Таким образом, движения тела зависят от согласованного сокращения и расслабления мышечных пар.



## 2. Регуляция деятельности головного мозга

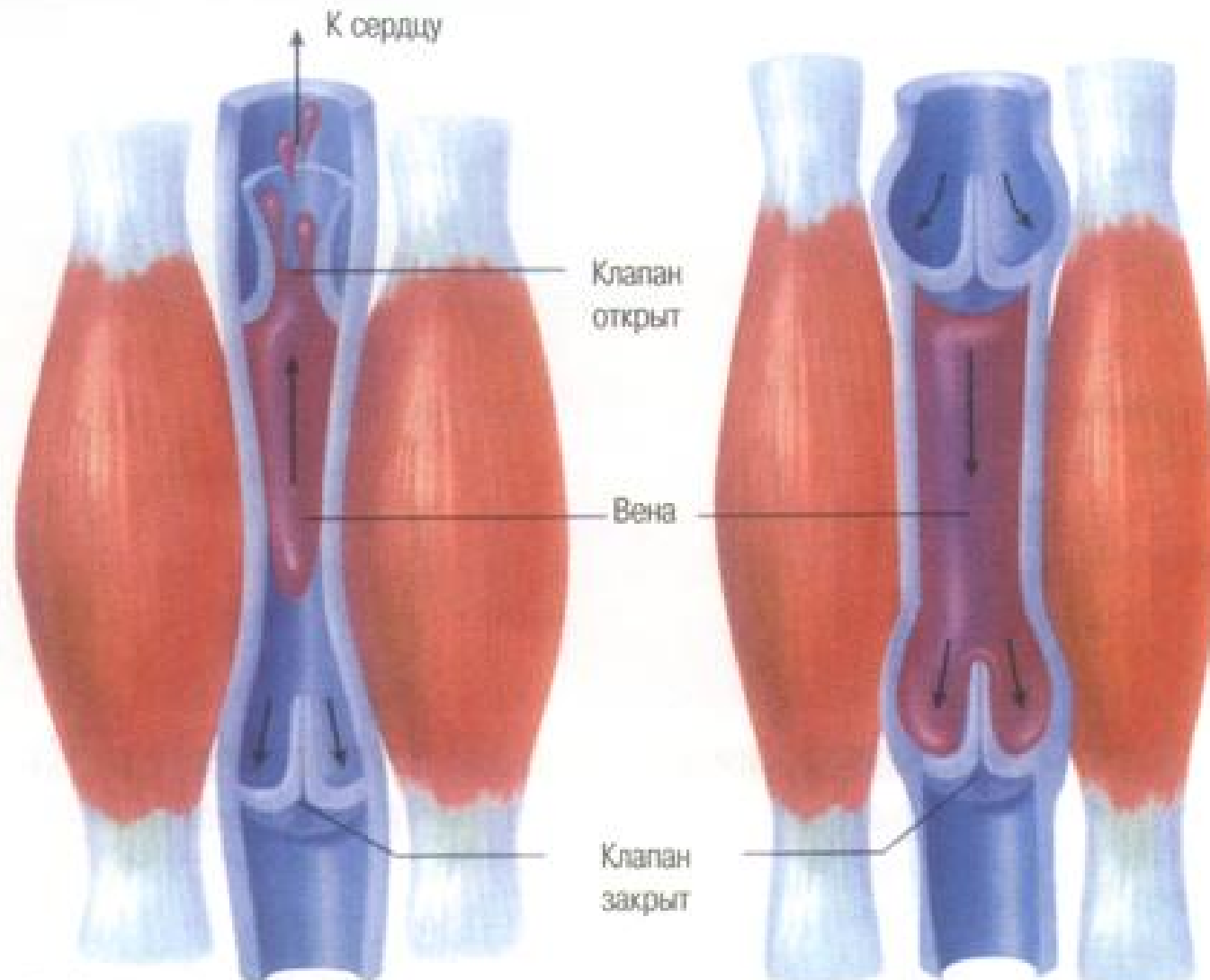


### 3. Аккумуляция энергии и кислорода

- Аккумулируют энергию в виде аденозинтрифосфорной кислоты (**АТФ**);
- Аккумулируют кислород в виде **оксимиоглобина**.



# 4. Вспомогательный фактора кровообращения



Работа клапанов вены во время сокращения мышц нижних конечностей

Работа клапанов вены во время расслабления мышц нижних конечностей

## 5. Обеспечение обмена веществ в самой мышце

Расслабление  МАХ приток  
артериальной крови.

Сокращение  МАХ отток  
венозной крови.



# Влияние физических упражнений на опорно-двигательную систему

## **1. Силовые упражнения:**

- ✦ с большими отягощениями - формирование «формы» мышечного корсета;
- ✦ с малыми отягощениями - развитие силы.

**2. Аэробные упражнения:** развитие выносливости мышц, взаимодействия с другими физиологическими системами.

- Те и другие - укрепление костей и суставов.

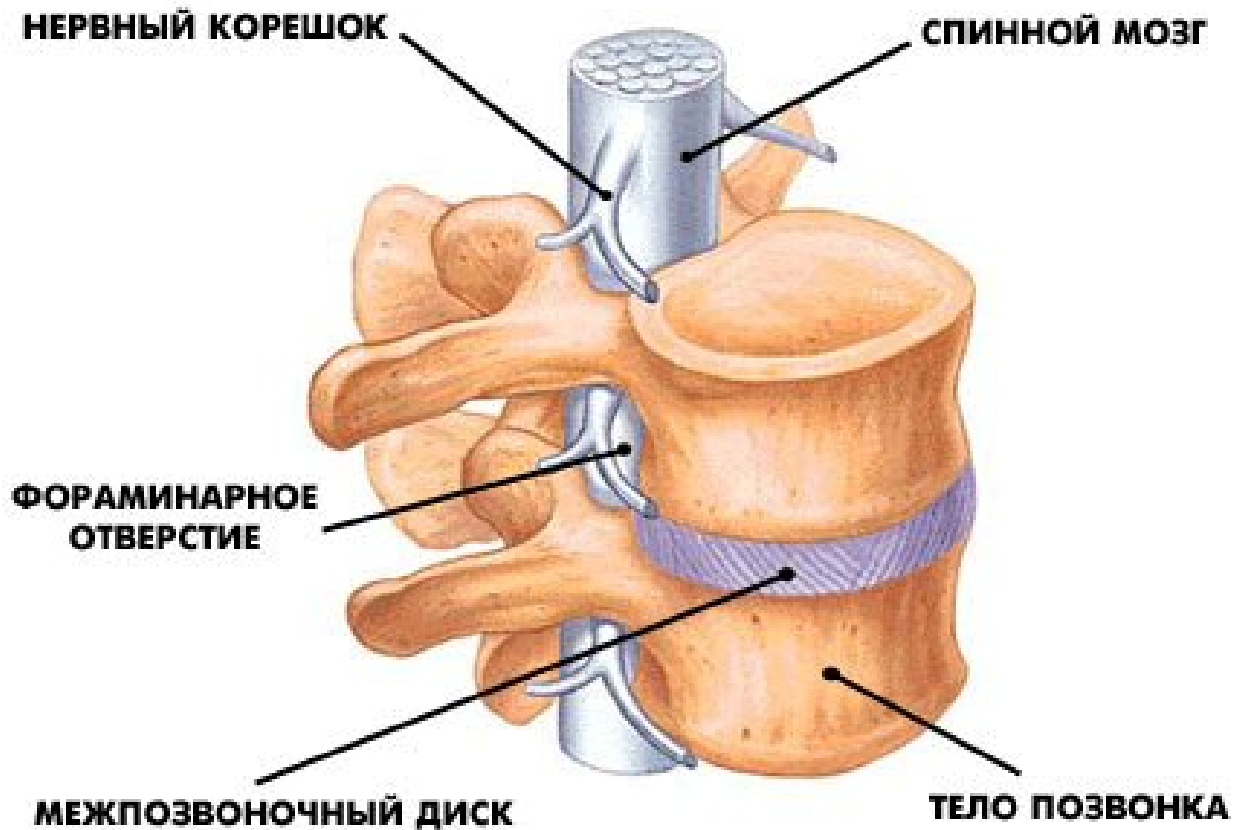
**Позвоночный столб  
(вид сбоку):**



**Позвоночный столб  
(вид сзади):**



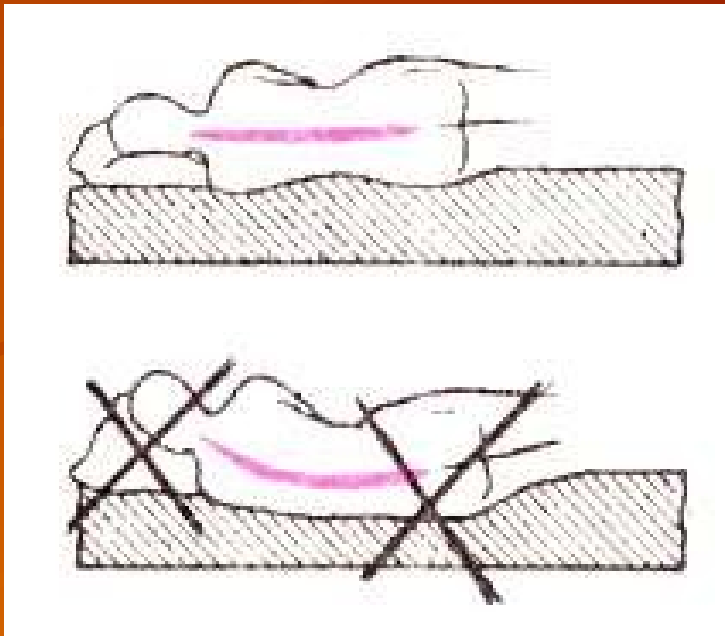
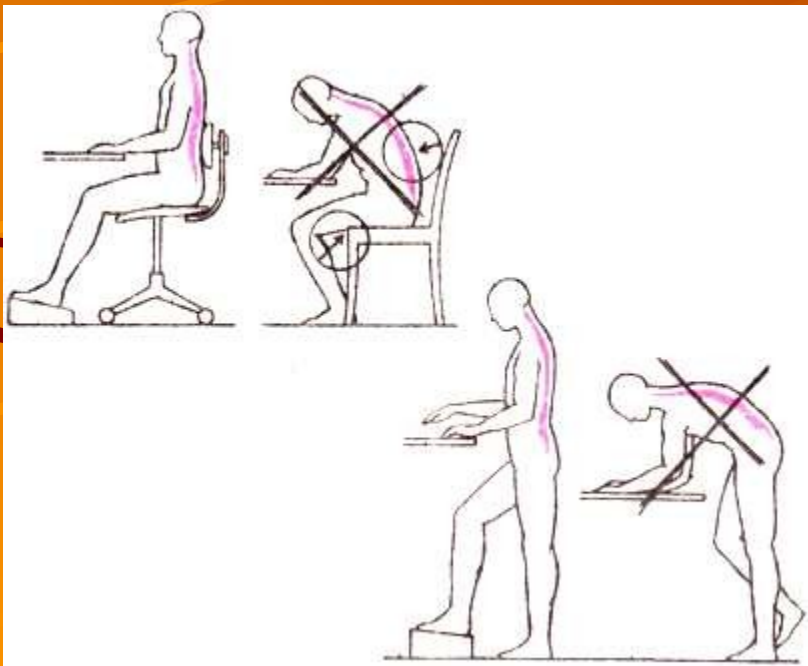
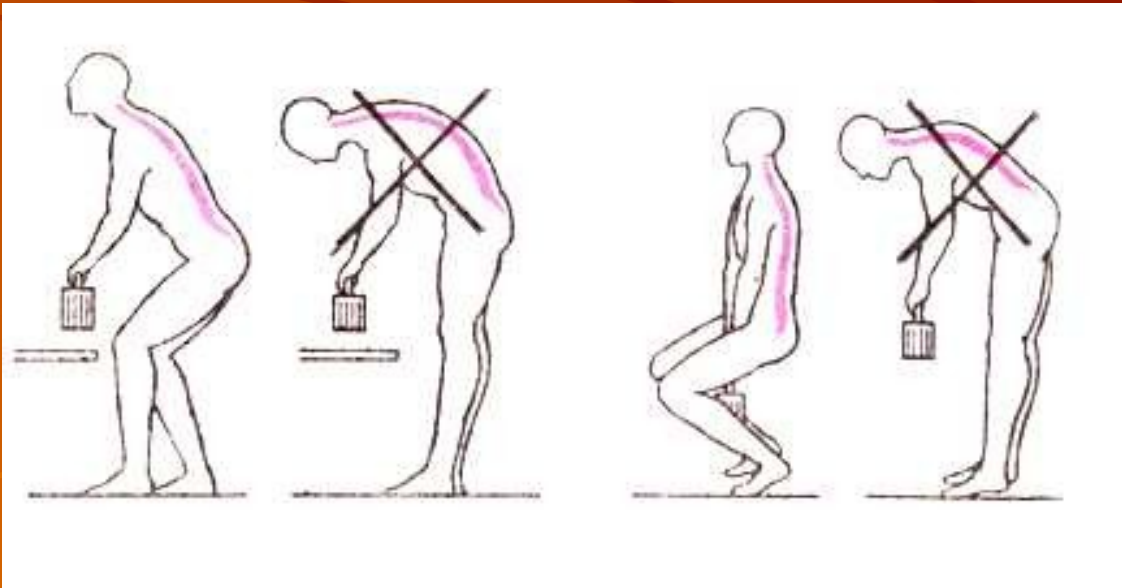
# Участок позвоночника со СПИННЫМ МОЗГОМ



# Взаимосвязь отделов позвоночника с внутренними органами

- ✦ **шейный отдел** позвоночника: щитовидная железа, органы зрения, слуха, дыхательной и нервной систем.
- ✦ **грудной отдел**: сердечно-сосудистая система, дыхательные пути, система пищеварения.
- ✦ **пояснично-крестцовый и копчиковый отдел**: нижние конечности, репродуктивные органы.





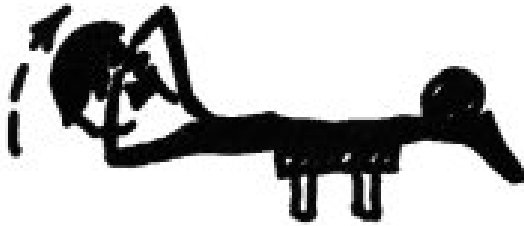
6)



10)



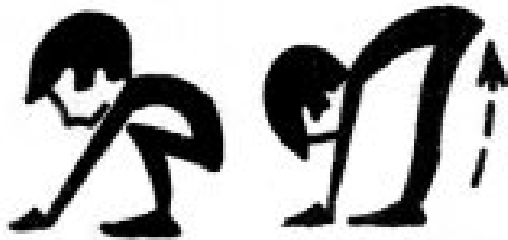
9)



13)



15)



17)



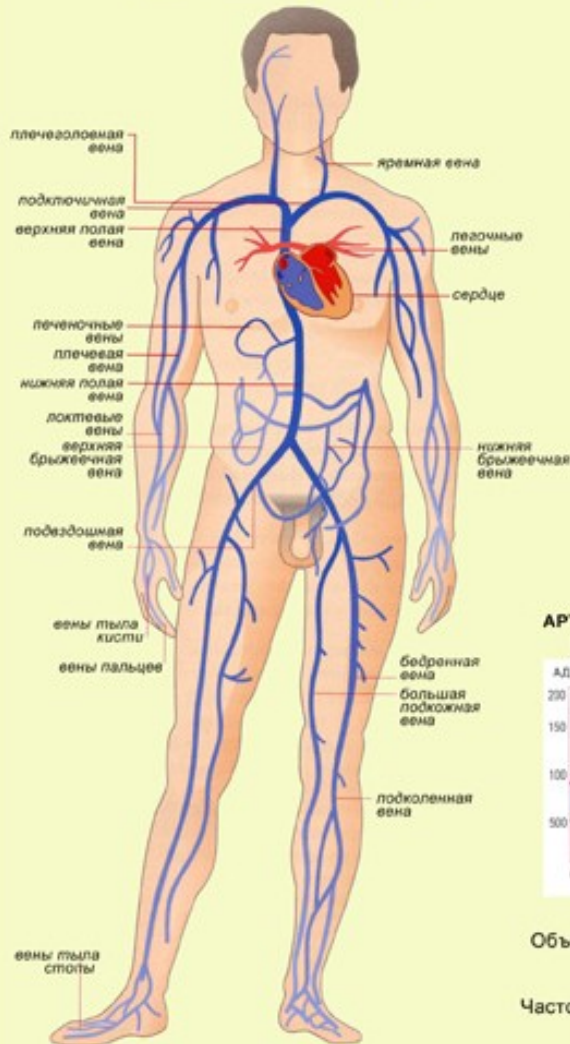
## 2) Функции и структура сердечно-сосудистой системы

**Функции:** обменная, выделительная, транспортная, гомеостатическая, защитная.

**Структура:** насос (сердце), система каналов (кровеносные сосуды), жидкостная среда (кровь)

# СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТАЯ СИСТЕМА

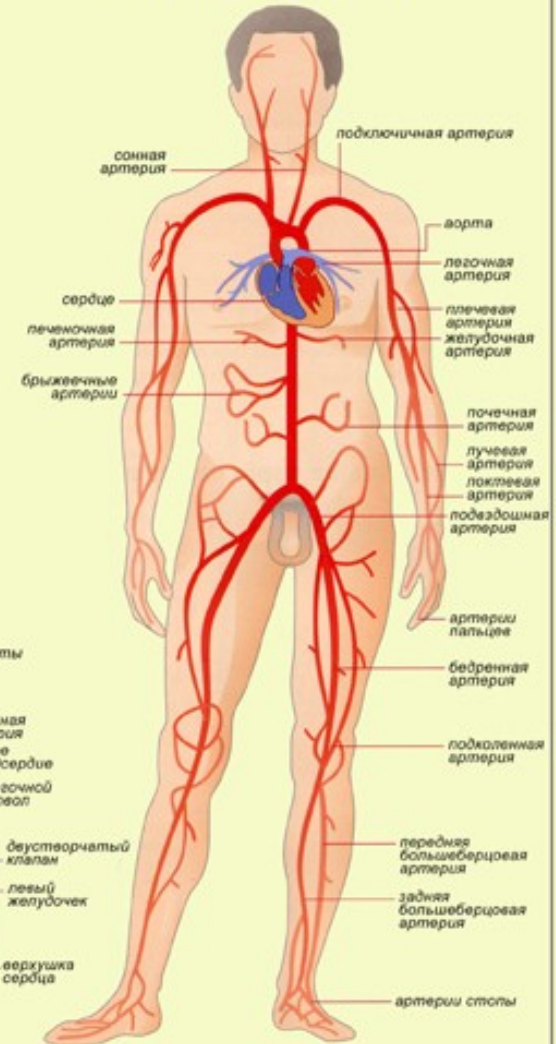
## ВЕНОЗНАЯ СИСТЕМА



## КРУГИ КРОВООБРАЩЕНИЯ



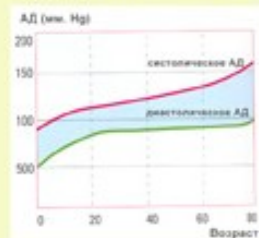
## АРТЕРИАЛЬНАЯ СИСТЕМА



## СТРОЕНИЕ СЕРДЦА



## АРТЕРИАЛЬНОЕ ДАВЛЕНИЕ В РАЗНОМ ВОЗРАСТЕ



Объем циркулирующей крови от 4,5 до 6 литров

Частота сердечных сокращений от 60 до 80 в минуту

# Сердечный цикл

Диастола (расслабление)

Систола (сокращение)

При ЧСС 74 уд/мин. сердечный цикл длится 0,81 с. При этом длительность диастолы составляет 0,50 с (62% цикла), а систолы – 0,31 с (38% цикла).

Большой круг кровообращения: левый желудочек – правое предсердие – аорта.

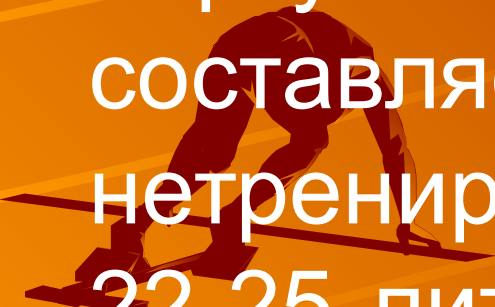
Малый круг: правый желудочек – левое

# УДАРНЫЙ ОБЪЁМ КРОВИ

- ♦ **Ударный, или систолический объём крови (УО или СОК)** - количество крови, изгоняемое в аорту за одно сокращение сердца (левого желудочка). В состоянии покоя УО составляет около **60 мл** крови. При нагрузке у нетренированных не превышает **130 мл**, у спортсменов достигает **200 мл** и более.

# МИНУТНЫЙ ОБЪЁМ КРОВИ

- ✦ Минутный объём крови (МОК) - количество крови, которое нагнетается левым желудочком в аорту в 1 минуту. В состоянии покоя составляет 3-4 литра. При нагрузке у нетренированных лиц возрастает до 22-25 литров, у спортсменов нередко превышает 40 литров.



# Частота сердечных сокращений

- ♦ В состоянии покоя ЧСС у нетренированных лиц составляет около **72 ударов в минуту**
- ♦ У регулярно тренирующихся – **50-60 ударов в минуту**





# Артериальное давление (АД)

АД зависит от минутного объема кровообращения (МОК) и сопротивления кровеносных сосудов

АД характеризуют два показателя: систолическое и диастолическое давление крови.

Систолическое давление отражает наивысшее давление крови и соответствует систоле (т.е. сокращению СМ) желудочков сердца.

Диастолическое давление соответствует диастоле, когда сердечная мышца расслаблена

# Факторы риска СС заболеваний

- 1. Повышенное артериальное давление;**
- 2. Повышенный уровень холестерина в крови;**
- 3. Нервно-психическое перенапряжение;**
- 4. Гиподинамия;**
- 5. Избыточный вес;**
- 6. Курение;**
- 7. Наследственная предрасположенность (наличие у родителей ИБС, гипертонии и их осложнения в возрасте до 55 лет).**

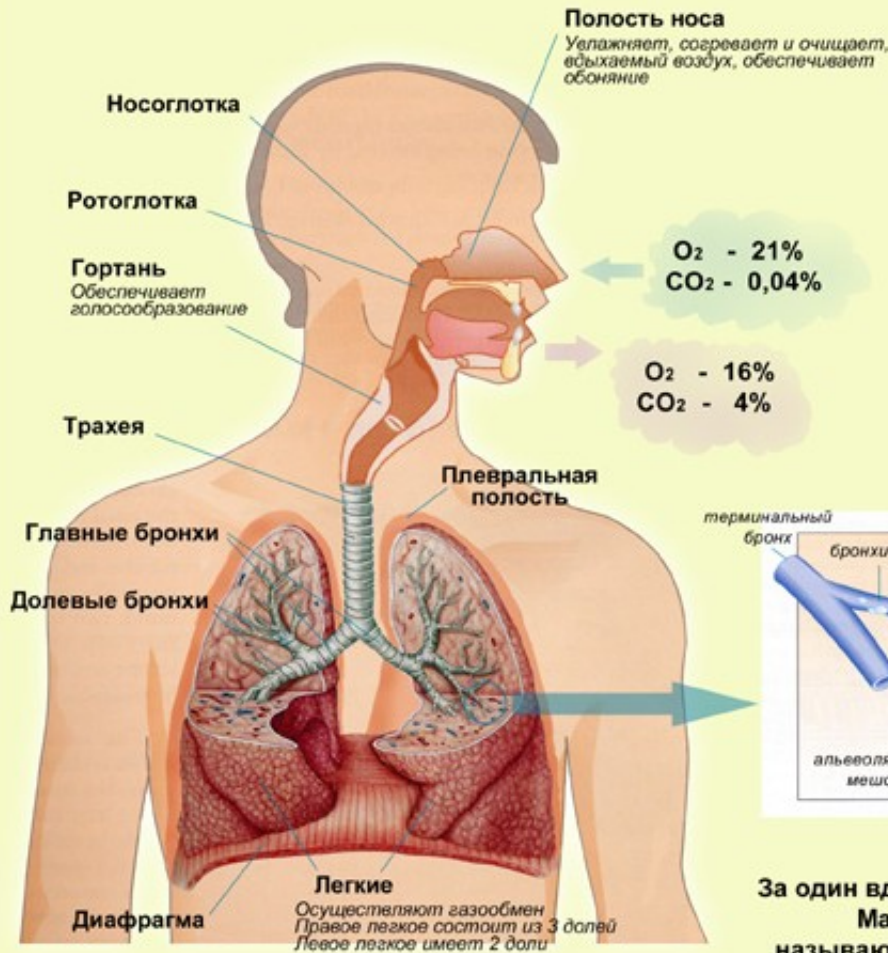
# Виды двигательной активности для улучшения работы ССС

Аэробная нагрузка малой и средней интенсивности – 60-70% от макс.:

- ▶ ходьба, бег (в медленном темпе на длинные дистанции);
- ▶ лыжный спорт;
- ▶ плавание;
- ▶ туризм и т.п..



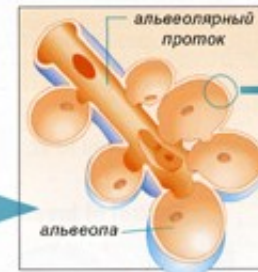
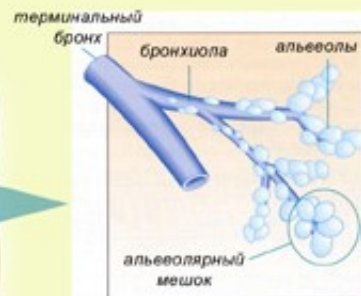
# ДЫХАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА



**Вдох**  
Купол диафрагмы опускается, Рёбра поднимаются



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



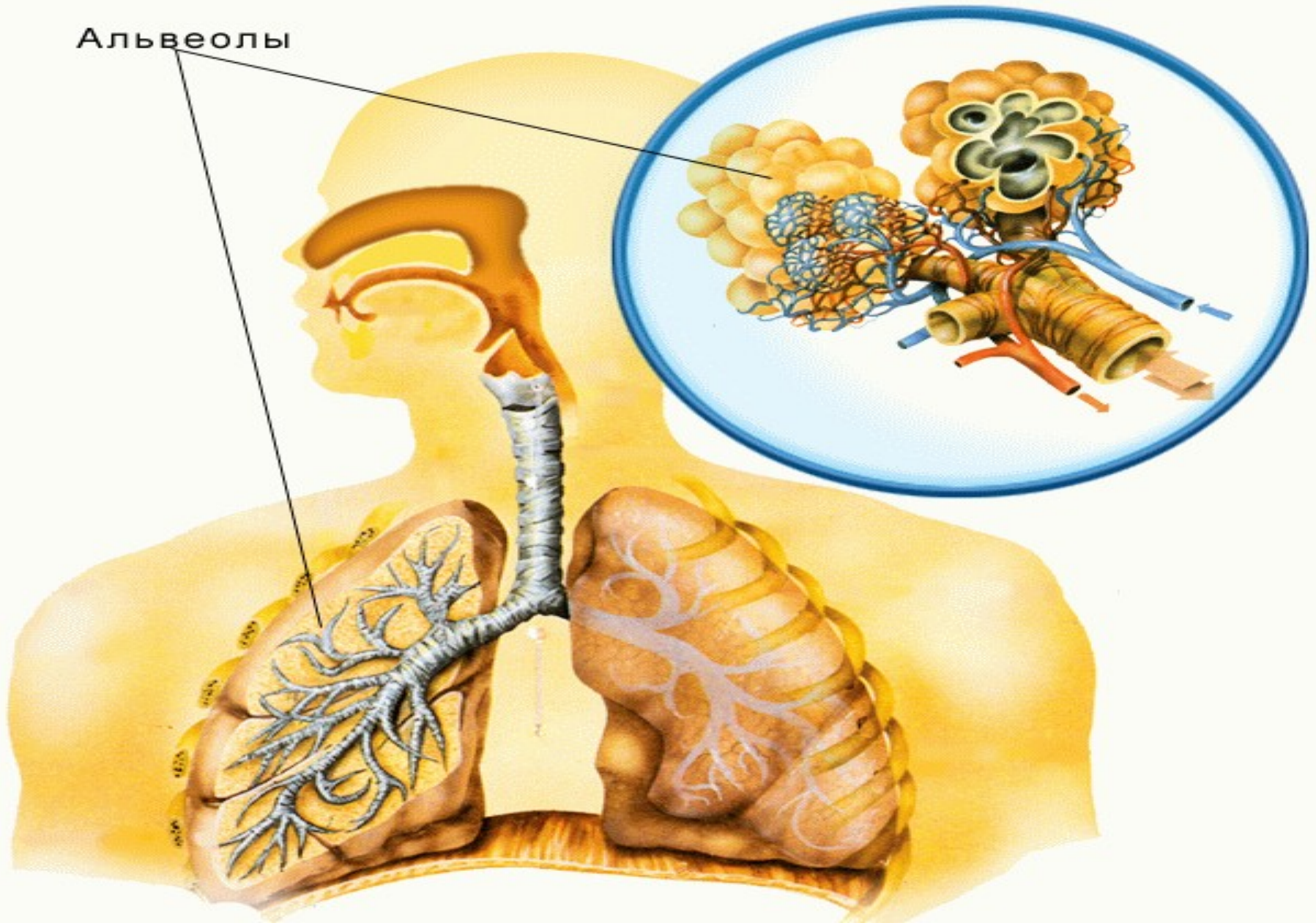
Частота дыхания в покое составляет 16 раз в минуту  
За один вдох в легкие попадает около 500 мл воздуха (дыхательный объем)  
Максимальное количество воздуха, которое можно вдохнуть называют жизненной емкостью легких. Она составляет от 3,5 до 5 литров

# ГАЗООБМЕН

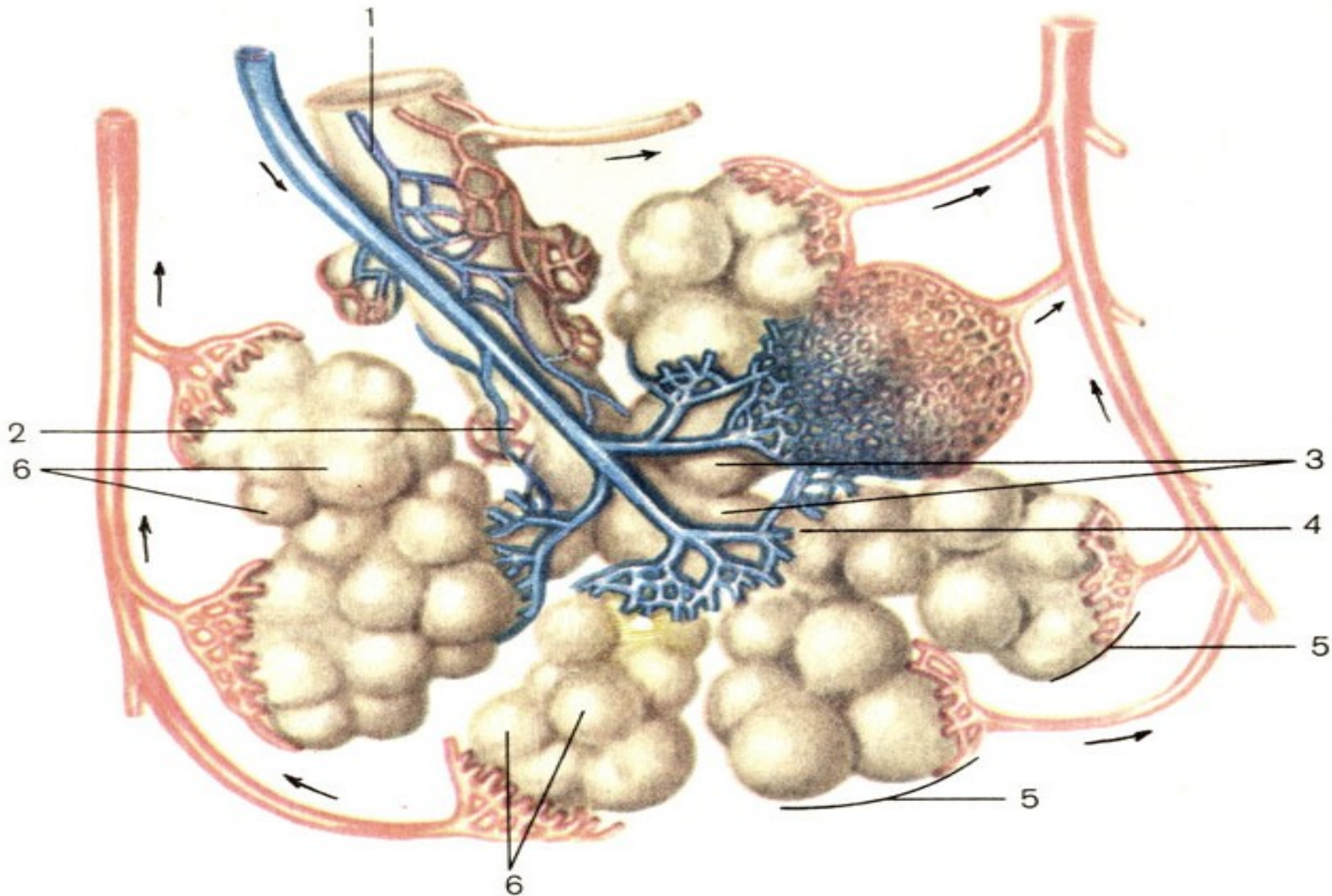
- ✦ внешнее дыхание, или обмен газов между альвеолами и внешней средой
- ✦ обмен газов между альвеолярным воздухом и кровью капилляров лёгких (вентиляция лёгких)
- ✦ перенос кровью кислорода и углекислого газа
- ✦ обмен газов между кровью капилляров и тканями организма
- ✦ внутриклеточное, или тканевое дыхание



# Внешнее дыхание

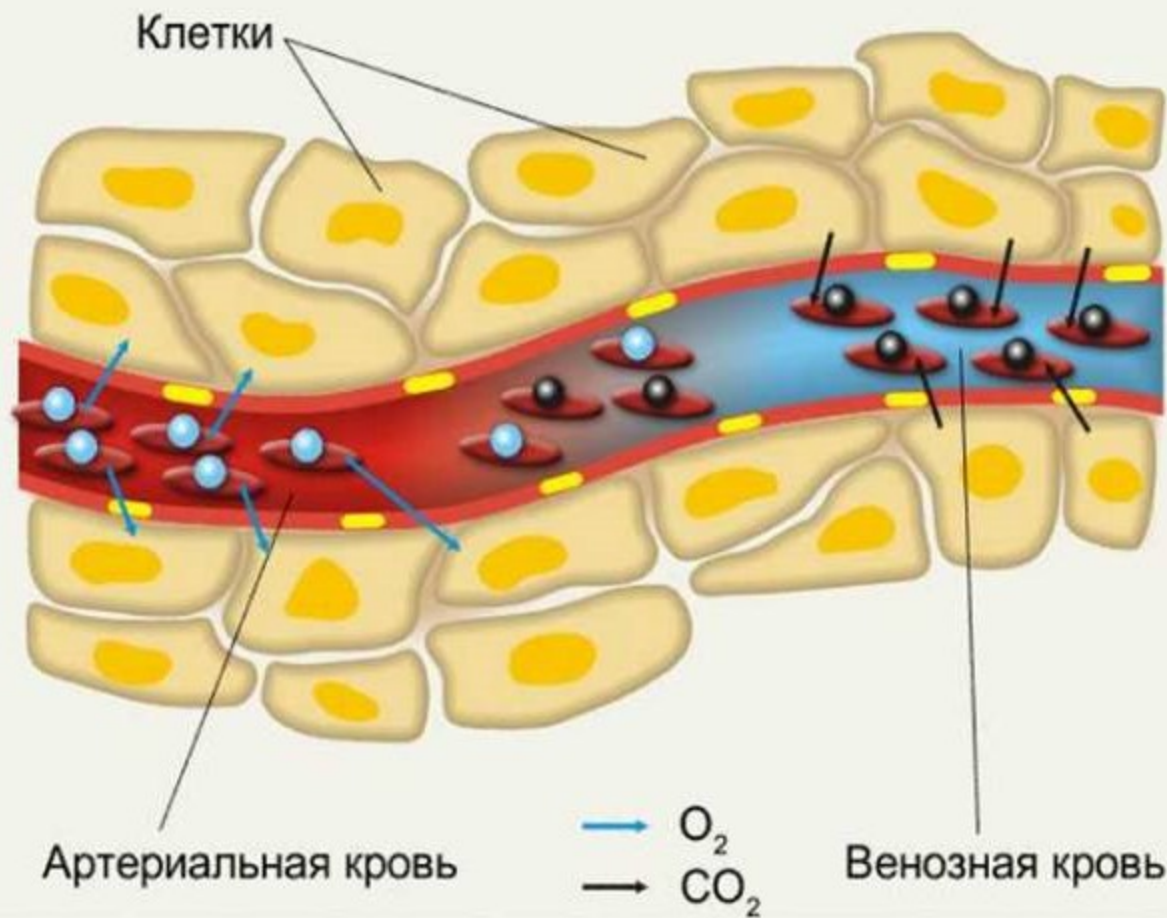


# Вентиляция легких



# Тканевое дыхание.

ГАЗООБМЕН МЕЖДУ КЛЕТКАМИ ТКАНЕЙ И КРОВЬЮ





# Перенос кислорода и углекислого газа

## Эритроциты

Клетки крови человека, животных и иглокожих. Эритроциты имеют форму двояковогнутого диска и содержат в основном дыхательный пигмент [гемоглобин](#), обуславливающим красный цвет крови.

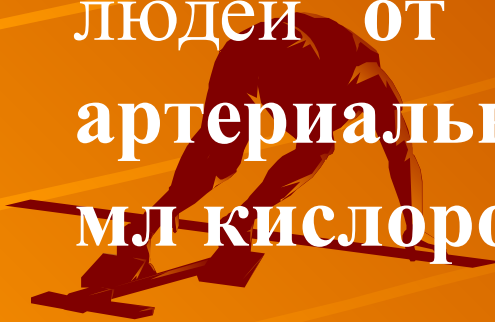
Форма двояковогнутого диска обеспечивает прохождение эритроцитов через узкие просветы [капилляров](#). В капиллярах они движутся со скоростью 2 сантиметра в минуту, что дает им время передать кислород от гемоглобина к [миоглобину](#). К человека в  $1 \text{ мм}^3$  крови 4,5—5 млн. эритроцитов, Продолжительность жизни эритроцита человека в среднем 125 суток (ежесекундно образуется около 2,5 млн эритроцитов и такое же их количество разрушается).



Основной функцией эритроцитов является перенос [кислорода](#) из [лёгких](#) к тканям тела, и транспорт [диоксида углерода](#) (углекислого газа) в обратном направлении.

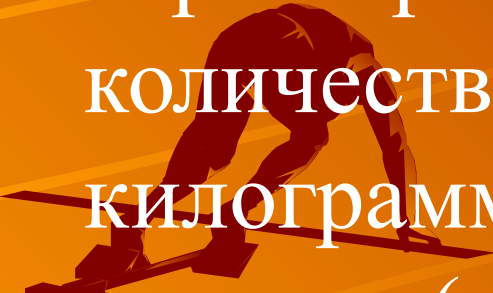
# КИСЛОРОДНАЯ ЁМКОСТЬ КРОВИ

- ✦ Показатель содержания кислорода в артериальной крови называется кислородной ёмкостью крови. Измеряется в объёмных процентах (об.%) и составляет у здоровых людей от 16 до 22 об. %., т.е. в 100 мл артериальной крови содержится от 16 до 22 мл кислорода



# МАКСИМАЛЬНОЕ ПОТРЕБЛЕНИЕ КИСЛОРОДА

- ✦ **Максимальное потребление кислорода (МПК)** - это физиологический показатель, характеризующий максимальное количество кислорода (в миллилитрах на 1 килограмм веса), которое в состоянии усвоить (потребить) организм за 1 минуту.



# Максимальное потребление кислорода (МПК)

У лиц, не занимающихся спортивной деятельностью, МПК не превышает **23,5** литров в 1 мин., у высококвалифицированных спортсменов, тренирующихся в циклических видах спорта, оно может достигать **56** литров в 1 мин.



# КИСЛОРОДНЫЙ ЗАПРОС

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



# КИСЛОРОДНЫЙ ДОЛГ

Если во время работы сердечно-сосудистая и дыхательная системы не в состоянии удовлетворить полностью кислородный запрос, то организм будет испытывать недостаток кислорода, и возникнет **кислородный долг**.

**Кислородный долг** – количество кислорода, необходимое для окисления накопившихся в организме при интенсивной мышечной работе недоокисленных продуктов обмена.

# Гипоксия

- ◆ Кислородное голодание, или гипоксия, возникает при поступлении в ткани меньшего количества кислорода, чем нужно для полного обеспечения потребности в энергии



◆ Гипоксия при патологических (болезненных) процессах, нарушающих снабжение тканей кислородом (при нормальном содержании его в окружающей среде) или утилизацию кислорода из крови при нормальном её насыщении кислородом:

◆ 1. дыхательная,

◆ 2. сердечно-сосудистая,

◆ 3. кровяная,

◆ 4. тканевая,

◆ 5. смешанная)





# Дыхательная гипоксия



# Сердечно-сосудистая гипоксия



# Кровяная гипоксия

## Симптомы Анемии

КРАСНЫМ = ПРИ  
ТЯЖЕЛОЙ АНЕМИИ

### ГЛАЗА

- Пожелтение

### КОЖА

- Побледнение
- Пожелтение
- Холодная

### ДЫХАНИЕ

- Одышка

### МЫШЦЫ

- Слабость

### КИШЕЧНИК

- Изменение  
цвета стула

### МОЗГ

- Усталость
- Головокружение
- Обморок

### КРОВЕНОСНЫЕ СОСУДЫ

- Низкое кровяное  
давление

### СЕРДЦЕ

- Сердцебиение
- Учащение  
сердечного ритма

- Боль в груди

- Стенокардия

- Боль в сердце

### СЕЛЕЗЕНКА

- Увеличение



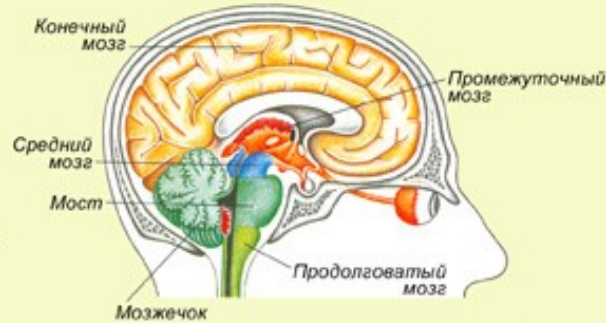
# Упражнения позволяющие улучшить состояние дыхательной системы

Аэробные упражнения  
средней и выше средней  
интенсивности - 70-85% от макс.

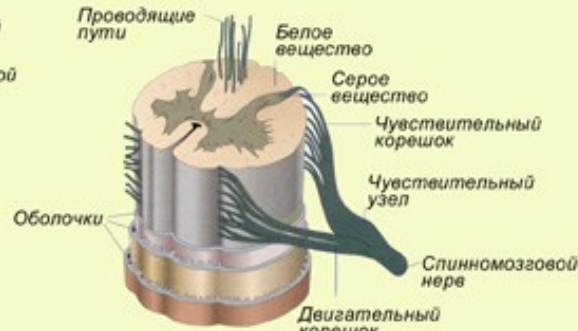


# НЕРВНАЯ СИСТЕМА

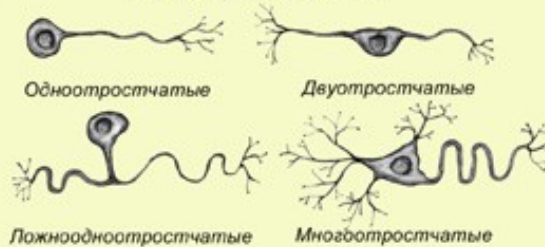
## ОТДЕЛЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА



## СЕГМЕНТ СПИНОГО МОЗГА



## Типы нервных клеток

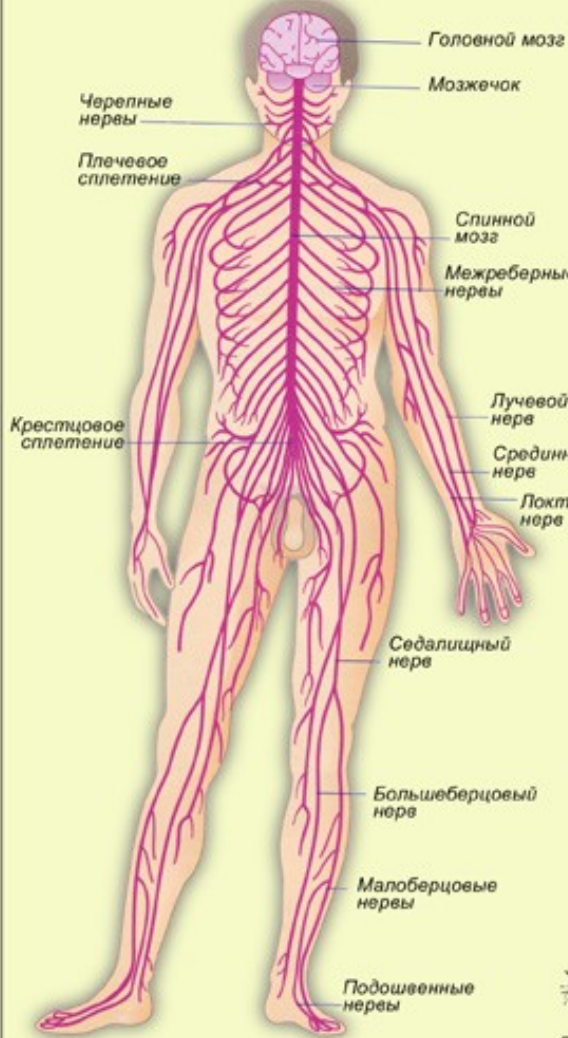
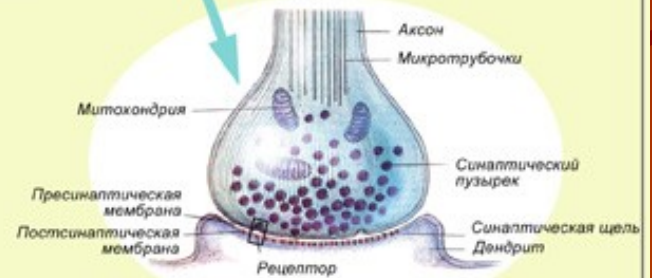


## ЧАСТИ НЕЙРОНА



## Передача нервного импульса по аксону

## Строение синапса

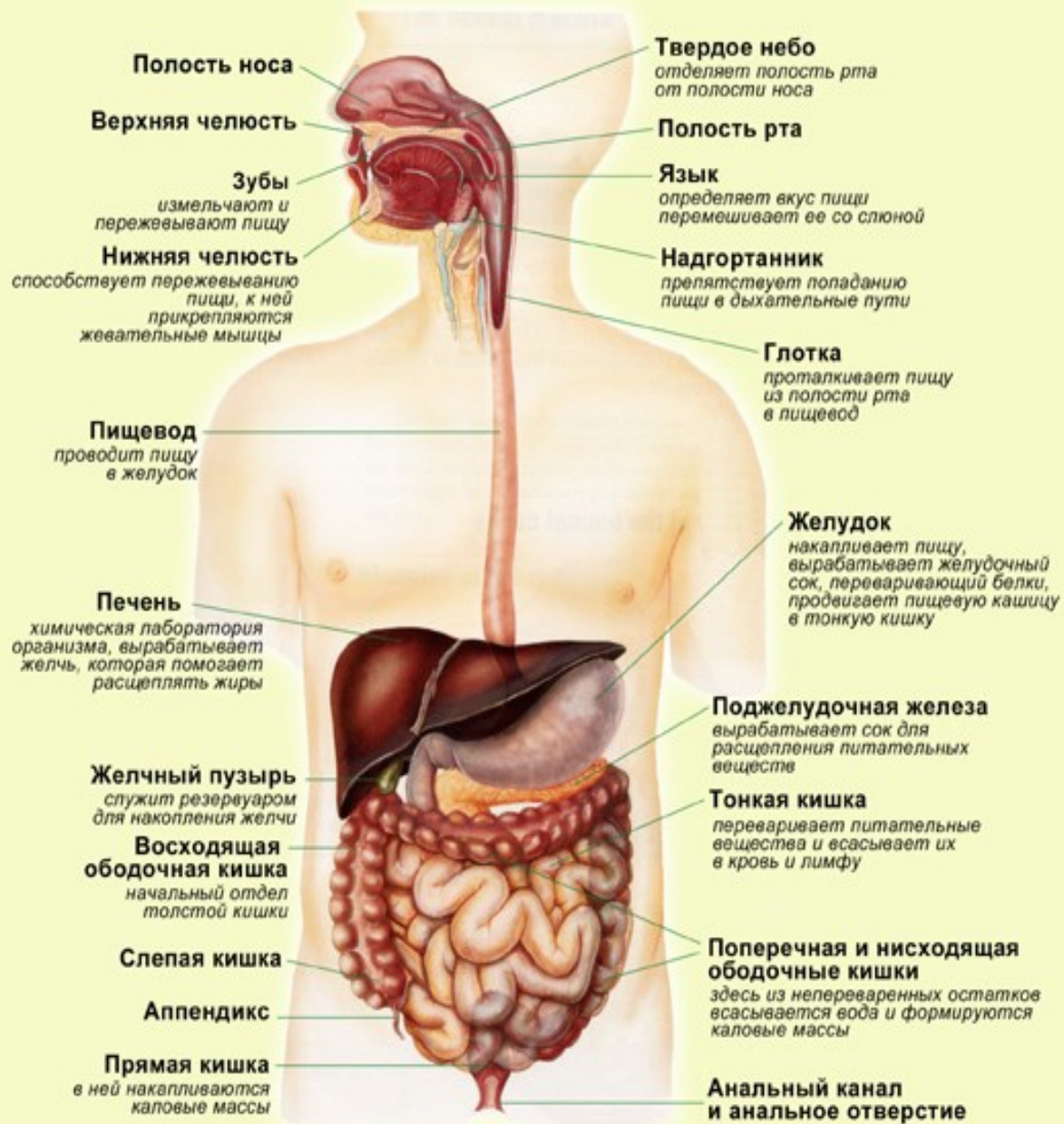


# Взаимосвязь нервной и двигательной деятельности человека

- формирование двигательных умений и навыков на основе формирования условных рефлексов;
- поддержание умственной работоспособности за счет мышечных напряжений и расслаблений;
- улучшение кровоснабжения мозга за счет специальных физических упражнений.



# ПИЩЕВАРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА



## Функции пищеварительного тракта



1 минута

**Определение вкусовых качеств пищи, пережевывание, перемешивание со слюной**



3 секунды

**Проглатывание**



2 - 4 часа

**Пищеварение**



3 - 5 часов

**Всасывание**

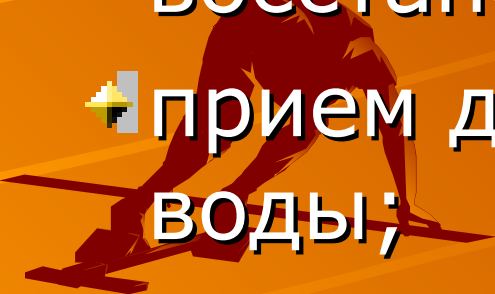


от 10 часов до нескольких дней

**Дефекация**

# Правила спортивного питания

- ✦ выбор рациона питания в зависимости от вида спорта;
- ✦ наличие комплексов ускоряющих восстановление организма;
- ✦ прием достаточного количества воды;
- ✦ соблюдение времени приема пищи.

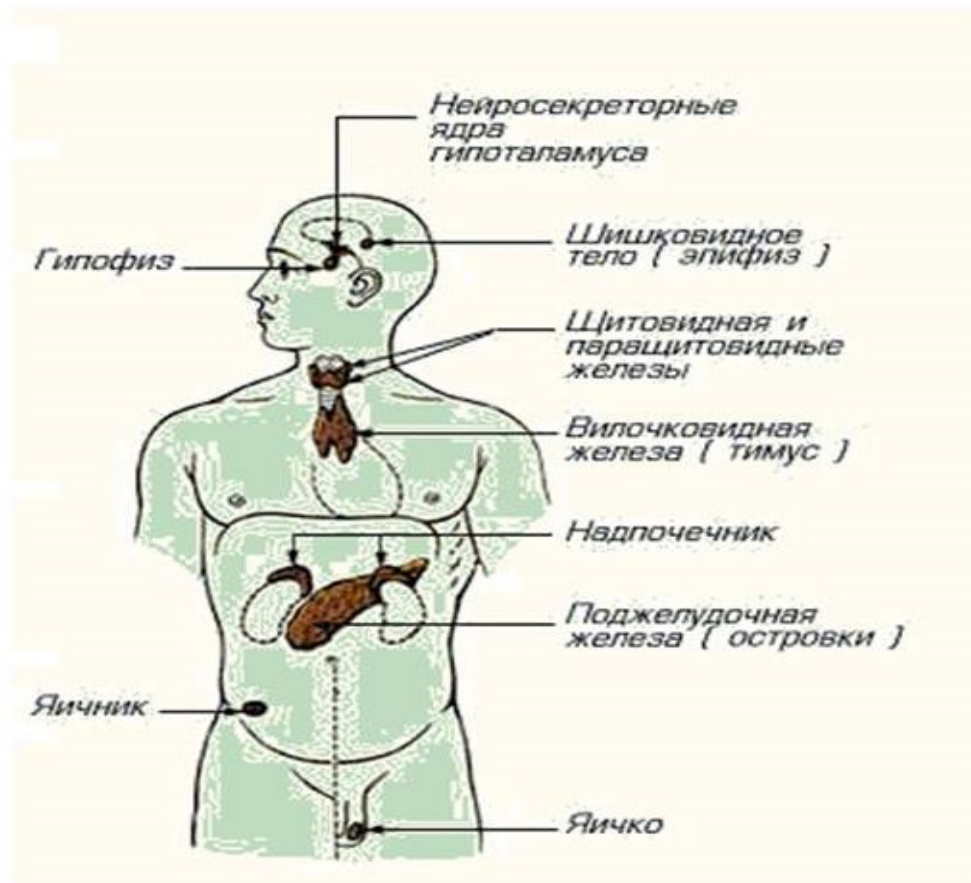




# Гиподинамия и эндокринная система

## Эндокринные железы

- Эндокринные железы (железы внутренней секреции), органы животных и человека, не имеющие выводных протоков и выделяющие вырабатываемые ими вещества (гормоны) непосредственно в кровь или лимфу. Во взаимодействии с нервной системой эндокринные железы регулируют все функции организма.



# Моторно-висцеральные рефлексы

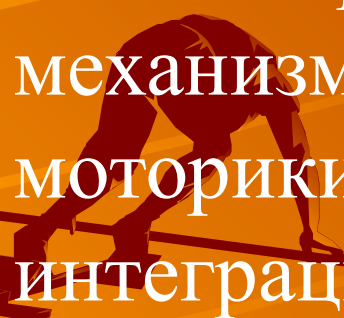
- ✦ Суть теории моторно-висцеральных рефлексов Михаила Романовича Могендовича (1975) состоит в том, что любое упражнение для мышц сопровождается изменениями в состоянии внутренних органов, то есть, мышечная система влияет на внутренние органы и системы человека. Эта теория успешно применяется в медицине и спорте.




# Кинезофилия

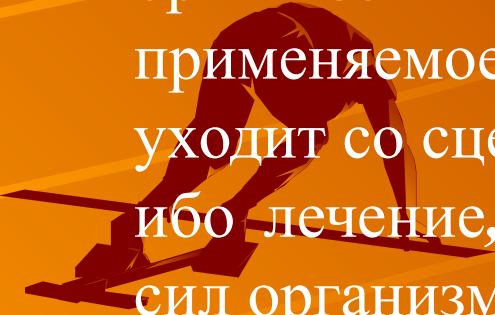
♦ Кинезофилия — это врожденная потребность в движении.

«Кинезофилия — нейрофизиологический механизм, который обеспечивает активность моторики, как системной основы или стержня интеграции» (М.Р. Могендович)

A silhouette of a sprinter in a starting crouch on a track, positioned to the left of the text.

# Биологическая роль движения

 Движение нормализует все физиологические функции. Эта простая истина сформировалась на основе тысячелетней практики человечества. История медицины учит, что фармакологические и физические средства и методы сменяют одно другое с переменным успехом. Многие из них канули в Лету. Лишь движение, организованное в виде физического упражнения и применяемое как лечебный метод с давних времен, не уходит со сцены. Наоборот, оно разворачивается все шире, ибо лечение, основанное на мобилизации естественных сил организма, является наиболее действенным



# Литература

## Основная:

- Муллер А.Б. Физическая культура: учебник и практикум для прикладного бакалавриата [Электронный ресурс] / А.Б. Муллер, Н.С. Дядичкина, Ю.А. Богащенко. - Москва: Юрайт, 2016. – Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru>