

"Сердце - тебе не хочется покоя,

Сердце, как хорошо на свете жить!"

ЦЕЛЬ:

Рассмотреть работу сердца,
основная функция которого -
насосная

Задачи:

1. Рассмотреть работу сердца, как центрального органа кровеносной системы
2. Определить параметры работы сердечно – сосудистой системы человека.
3. Определить частоту сердечных сокращений в состоянии покоя и после действия нагрузки.
4. определить деление частоты пульса в зависимости от нагрузки и систолического объёма крови.



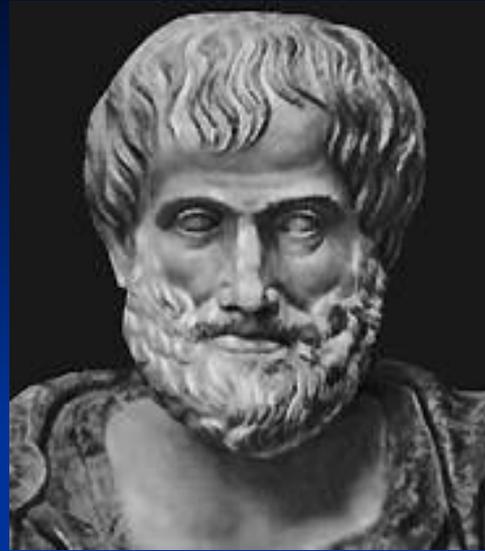
*Неутомимое,
всегда
работающее
сердце
представляет
собой весьма
совершенный и
сложный орган.*

История изучения сердца

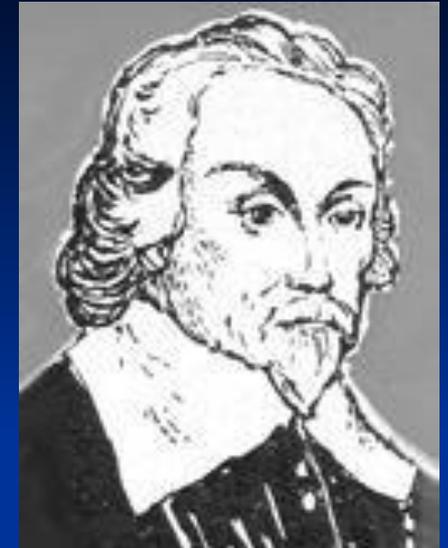
Эберсом

Гиппократ

Эразистрар



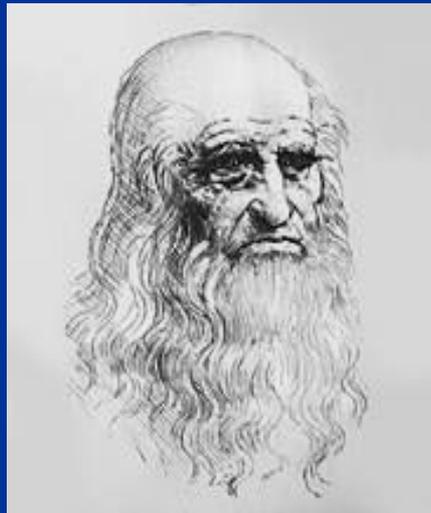
Аристотель



У. Гарвей



Гален К.

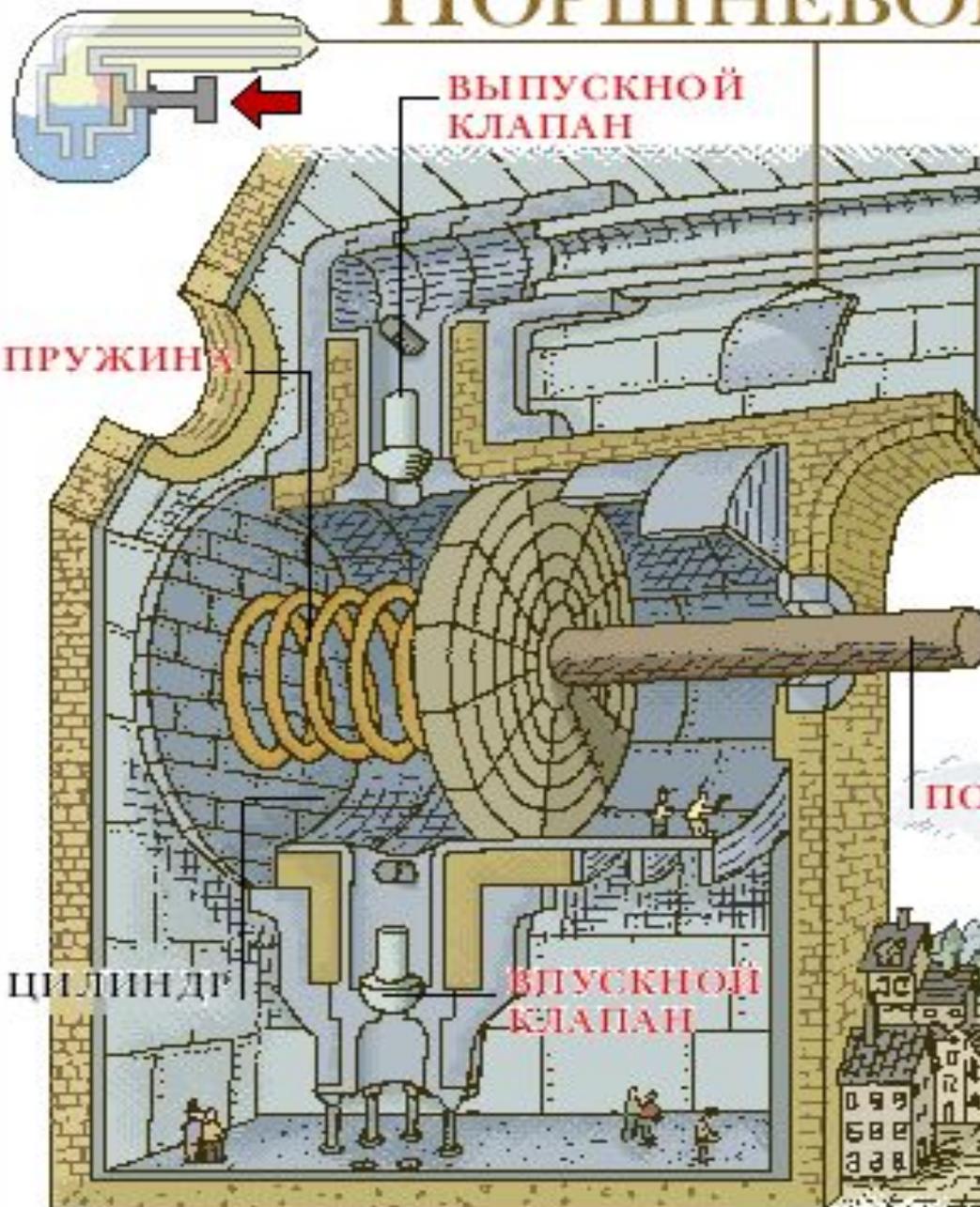


Леонардо да Винчи



А. Везолий

ПОРШНЕВОЙ НАСОС



ПОРШНЕВОЙ НАСОС известен с древности. Он применяется во многих устройствах, например в водяном пистолете. Насос состоит из цилиндра и поршня. Когда поршень вдвигается в цилиндр, **давление** в насосе повышается и **газ** (или **жидкость**) выталкивается наружу. Затем поршень выдвигается, давление в цилиндре понижается, и газ (или жидкость) втягивается в насос.



ВПУСКНОЙ КЛАПАН

Впускной клапан позволяет **жидкости** или **газу** втекать в насос и препятствует их выходу наружу.

ПРУЖИНА

Пружина выталкивает поршень из цилиндра в конце каждого рабочего хода.

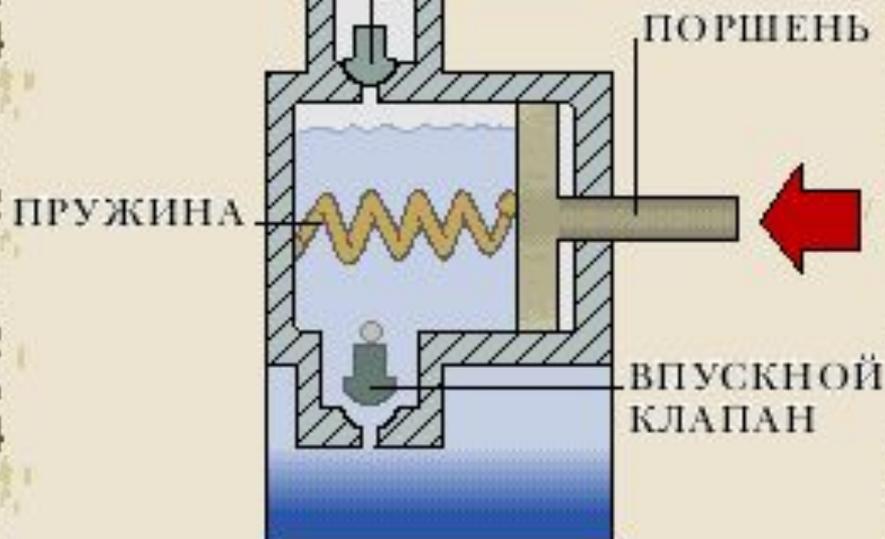
ВЫПУСКНОЙ КЛАПАН

Выпускной клапан позволяет **жидкости** или **газу** вытекать из насоса.

[фильм](#)

ПОРШЕНЬ

ВЫПУСКНОЙ
КЛАПАН



Когда поршень вдвигается в цилиндр, **давление** в насосе повышается. От этого открывается выпускной клапан, и **жидкость** вытесняется из насоса. Затем поршень выдвигается, понижение давления заставляет открыться впускной клапан, и жидкость засасывается в насос.

Механика сердечного пульса

Лабораторная №1

Цель: Определить параметры работы сердечно – сосудистой системы человека.

Ход работы:

Вычислим пульсовое давление (ПД, мм рт. ст.) как разницу между верхним (СД - систолическим) и нижним (ДД – диастолическим) давлениями

Человек 60 лет.

Давление: 140/80 ПД : 60

Человек 15 лет.

Давление: 120/60 ПД : 60

Вычислим СО (систолический объем крови в мл)

$CO = (101 + 0,5 \text{ ПД}) - 0,6 \text{ ДД} - 0,6 \text{ A}$, где A – возраст

$$CO = (101 + 0,5 * 60) - 0,6 * 60 - 0,6 * 60$$

$$CO = 59$$

$$CO = (101 + 0,5 * 60) - 0,6 * 60 - 0,6 * 15$$

$$CO = 86$$

Определим число сокращений сердца в минуту (ЧСС)

$$\text{ЧСС} = 98$$

$$\text{ЧСС} = 72$$

Вычислим минутный объем крови (МОК, мл)

$$\text{МОК} = \text{CO} * \text{ЧСС}$$

$$\text{МОК} = 59 * 98 = 5\,782$$

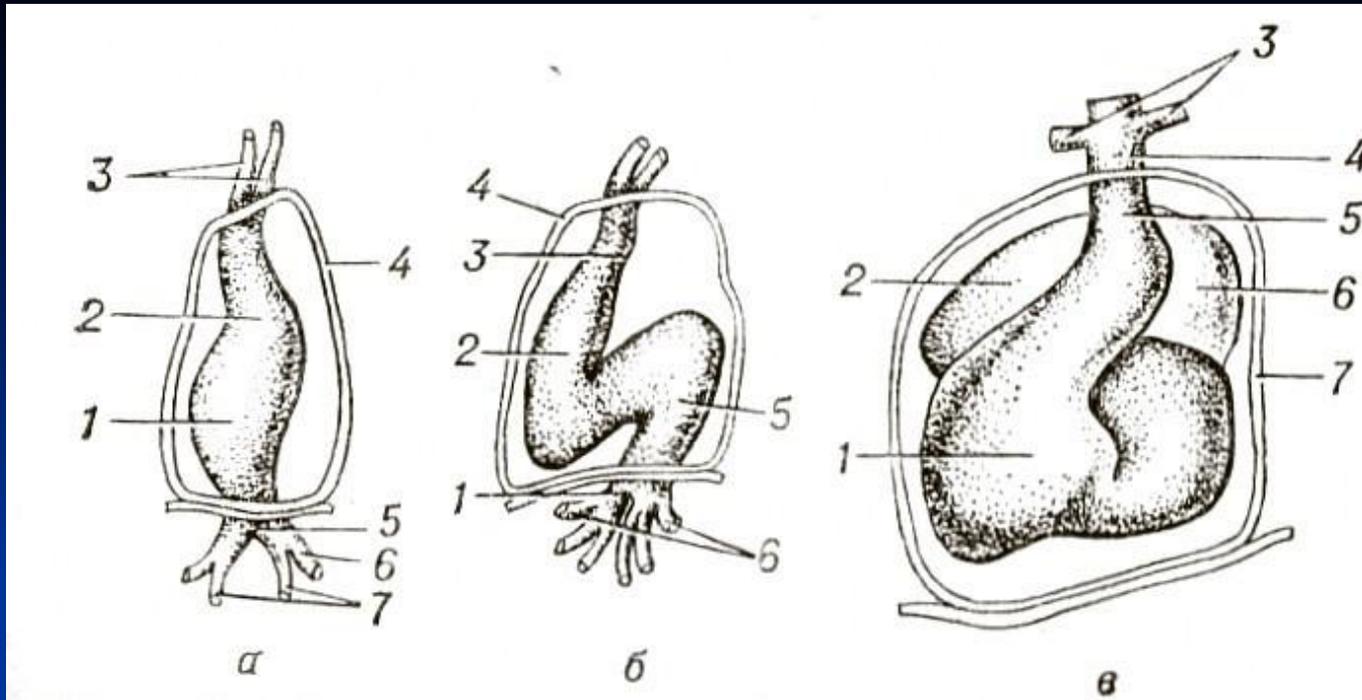
$$\text{МОК} = 86 * 72 = 6\,192$$

Измерим МОК в положении лежа

$$\text{МОК} = 59 * 85 = 5\,015$$

$$\text{МОК} = 86 * 68 = 6\,708$$

Вывод:



16 – 24 день (3 неделя)

а) стадия сердечной трубки

(1-венозный отдел;

2- артериальный отдел,

3-первичные аорты, 4-перикард,

5-венозный синус, 6-желточная

вена, 7-пупочные вены.

б) стадия S-образного

сердца (1-венозный синус,

2-артериальный отдел, 3-

артериальный створ, 4-

перикард, 5-венозный

отдел, 6-общие

кардинальные вены.)

в) стадия трехмерного

сердца (1-желудочек, 2-

правое предсердие 3-

шестая артериальная дуга,

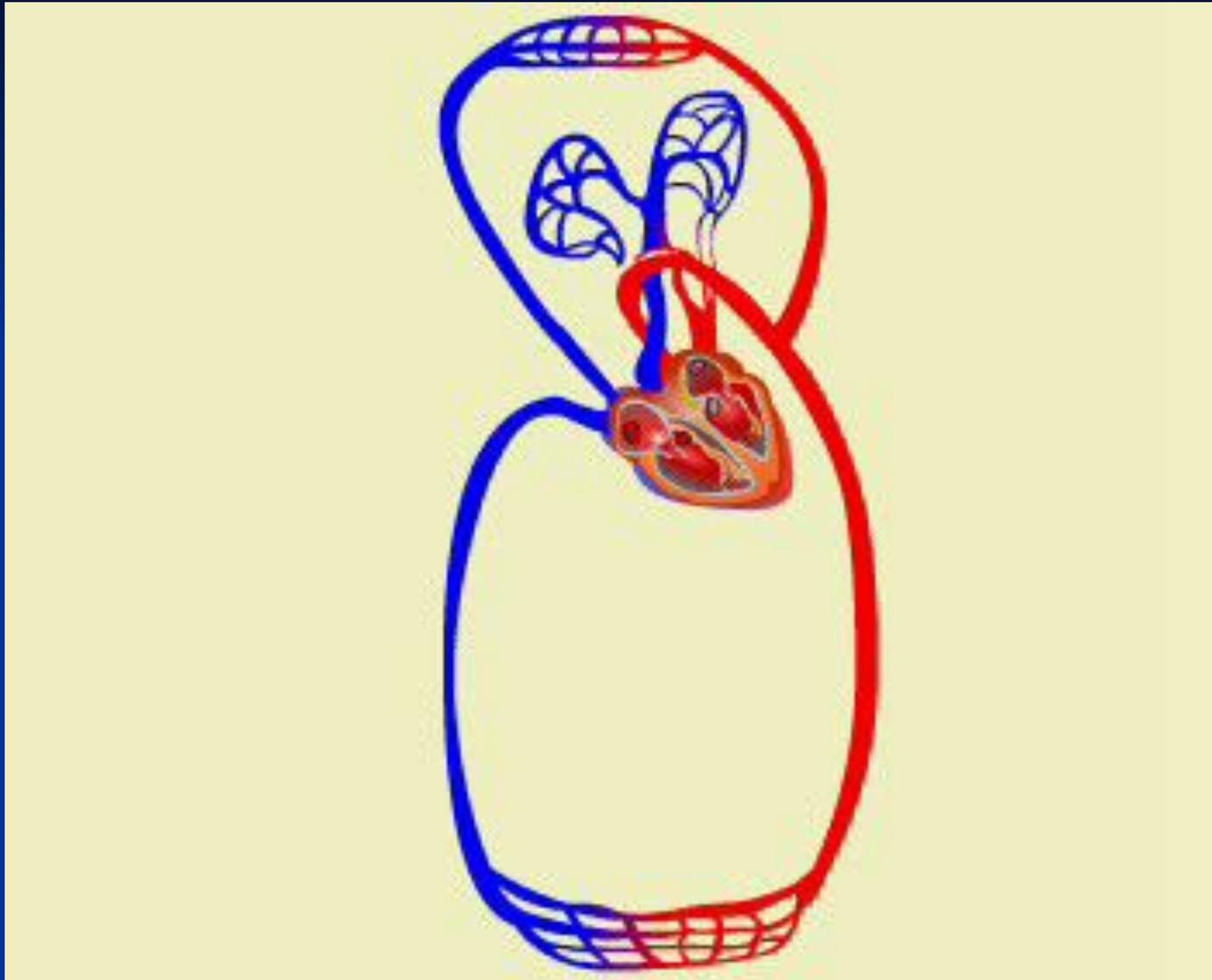
4-восходящая часть

аорты,5- артериальный

конус, 6-левое предсердие,

7-перикард)

Два круга кровообращения:



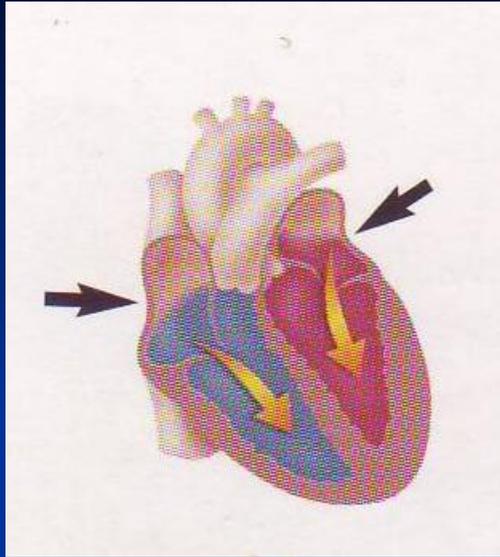
малый

большой

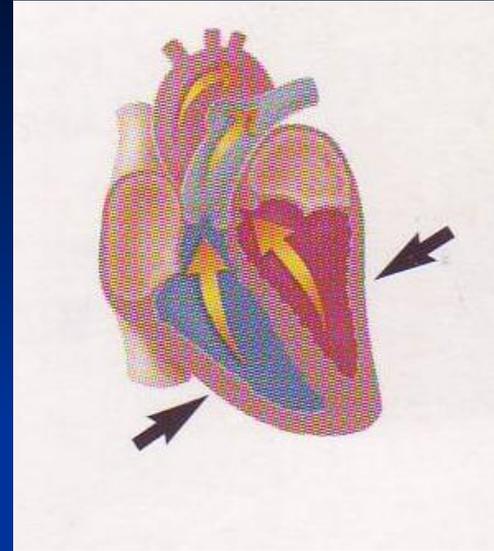
Миокард

Сердечный цикл

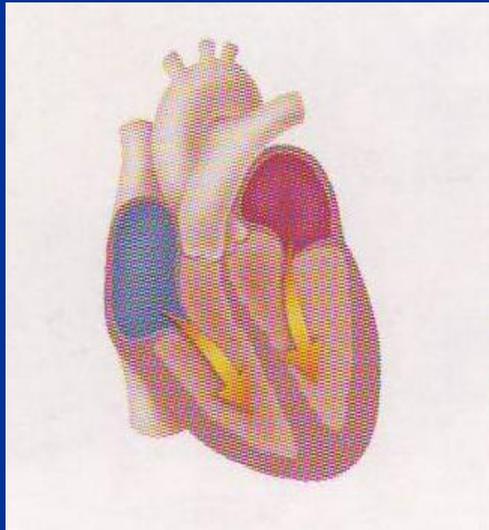
Наполнение
желудочков



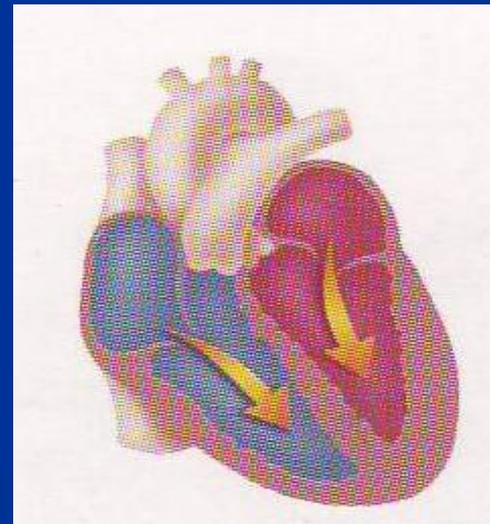
Сокращение
предсердий



Сокращение
желудочков



Наполнение
желудочков



Лабораторная №2

Цель: Определить частоту сердечных сокращений в состоянии покоя и после действия нагрузки.

Ход работы:

Измерить пульс в состоянии покоя за 10 секундный интервал

Сделать четыре измерения, вычислив среднеарифметическое.

Произвести 20 приседаний и сразу измерить пульс в течении 10 сек.

Повторить измерение через 0,5 мин; 1 мин.; 1,5 мин; 2 мин; 2,5 мин.

Опыт №1 (Более спортивный)

$t = 10$ сек.

ЧСС = 12

После нагрузки : ЧСС = 17

0,5 мин = 15 1 мин = 13

1,5 мин = 12 2 мин = 12

2,5 мин = 12

Опыт №2

$t = 10$ сек.

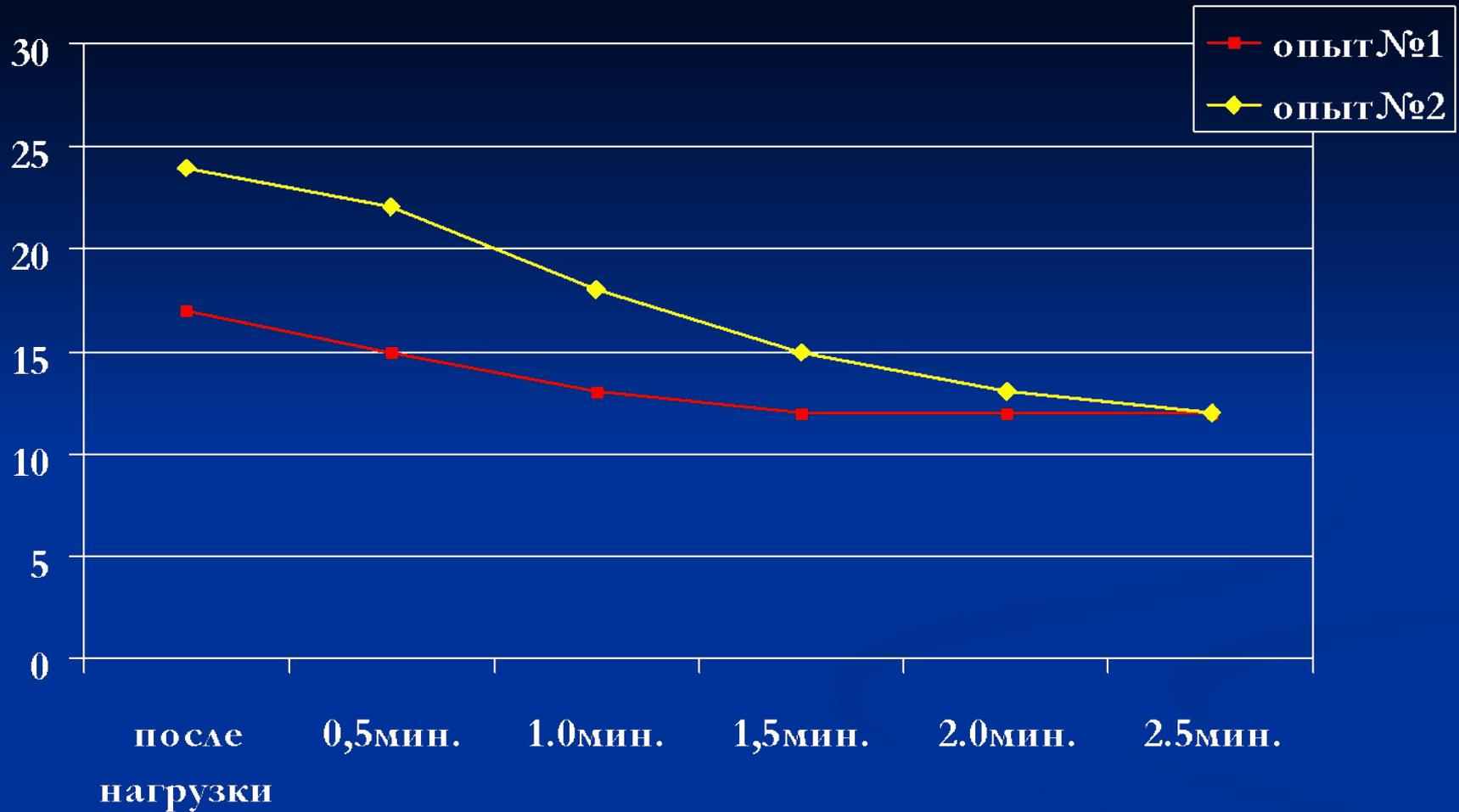
ЧСС = 12

После нагрузки : ЧСС = 24

0,5 мин = 22 1 мин = 18

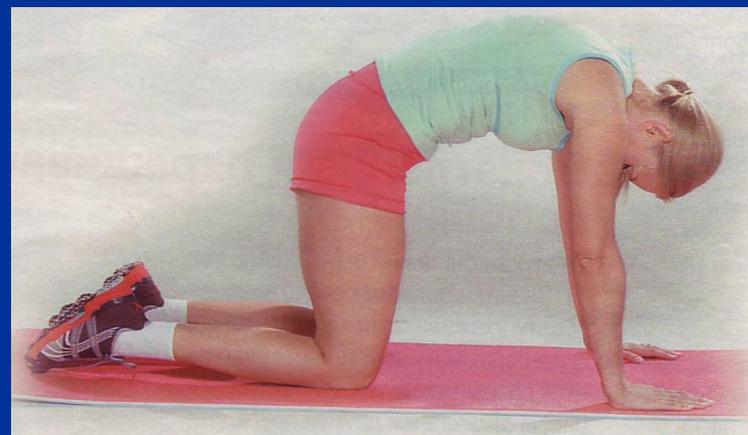
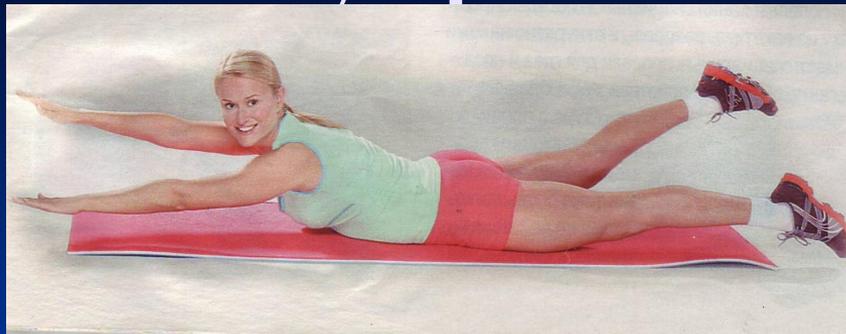
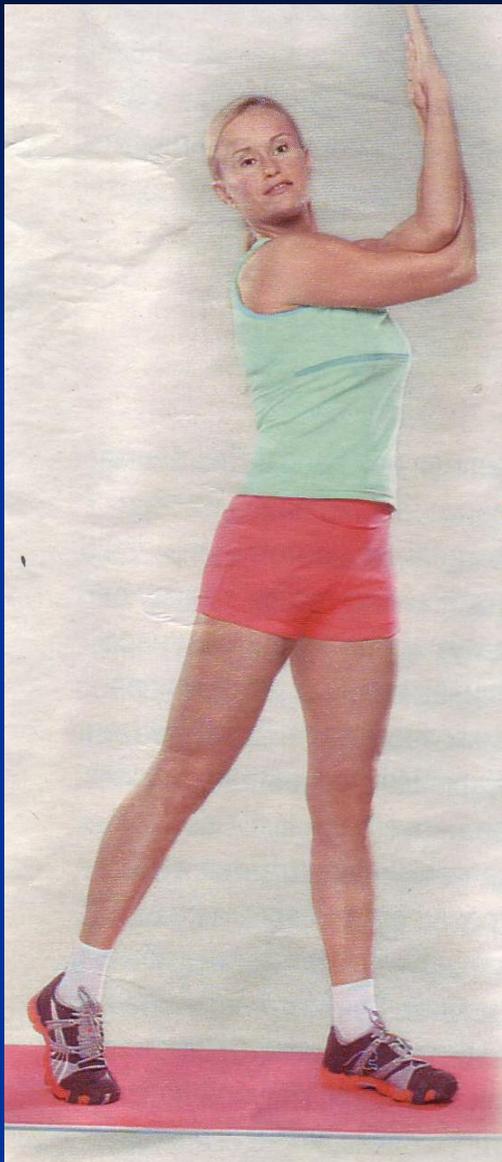
1,5 мин = 15 2 мин = 13

2,5 мин = 12



ВЫВОД: человек занимающийся спортом – это человек который имеет тренированное сердце. Из диаграммы видно, что при одинаковых физических нагрузках восстановление сердечного ритма происходит быстрее. Причем учащение пульса незначительно. Физические нагрузки (занятия спортом) тренируют наше сердце.

Физические упражнения:



Лабораторная №3

Цель: определить деление частоты пульса в зависимости от нагрузки и систолического объёма крови.

Ход работы:

Определить число ударов n пульса за $t = 1$ мин.

Вычислим период сокращений сердца $T = t/n$.

Повторим опыт после 20 приседаний.

Определим число сокращений за 1 час, 1 сутки.

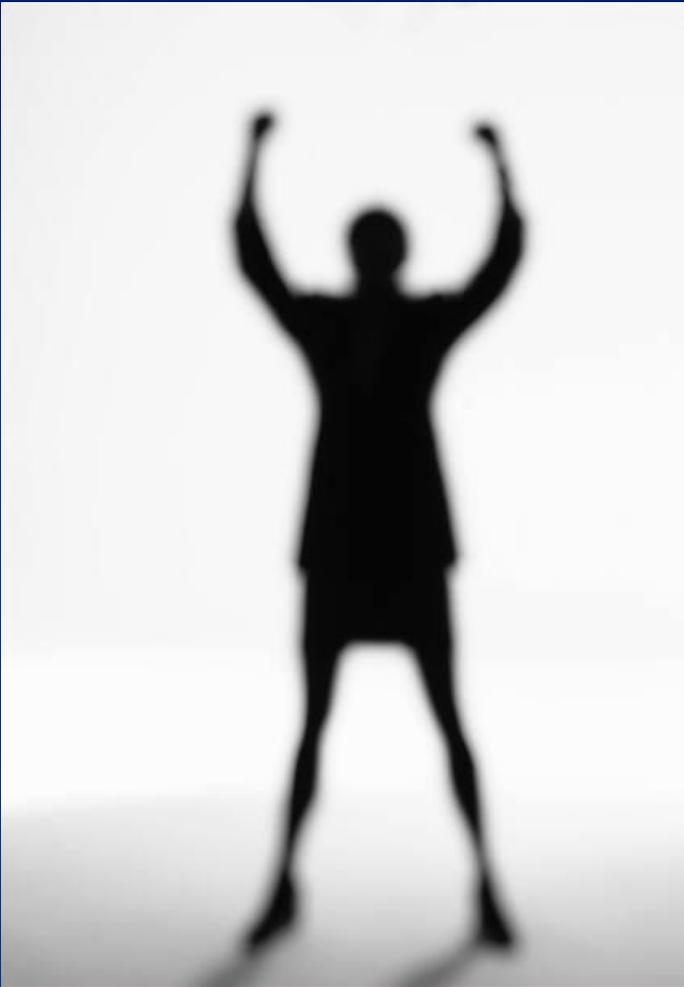
Параметр	Опыт № 1		Опыт № 2	
	Без нагр-ки.	С нагр-кой	Без нагр-ки.	С нагр-кой
n	71	92	78	102
t	1 мин.	1 мин.	1 мин.	1 мин.
T	0,01408451	0,01086957	0,01282051	0,00980392
n _{мин.}	71	92	78	102
n _{ч.}	4260	5520	4680	6120
n _{сут.}	102240	132480	112320	146880
V _{мин.}	4970	6440	5460	7140
V _{ч.}	298200	386400	327600	428400
V _{сут.}	7156800	9273600	7862400	10281600

За одно сокращение сердце в среднем выбрасывает 70мл крови.

На примере данной работы мы еще раз показали насосную функцию сердца.

И какой большой объем работы производит наше сердце перекачивая кровь по большому и малому кругам кровообращения.

Отрицательные эмоции



ТЕСТ:

- У Ваших близких родственников есть заболевания сердечно-сосудистой системы.
- Вы отмечаете повышение артериального давления (постоянное или эпизодическое) – выше 140/90 мм рт. ст.
- Вы курите.
- Уровень общего холестерина у Вас в крови выше 5,2 ммоль/л (необходим регулярный контроль).
- У Вас низкая физическая активность, Вы не занимаетесь спортом, у Вас сидячая работа.
- Масса тела у Вас выше нормы.
- Ваш образ жизни предполагает стрессы, работа связана с чрезмерной психической или физической нагрузкой.
- У Вас есть нарушения углеводного обмена (сахарный диабет, нарушение толерантности глюкозы).

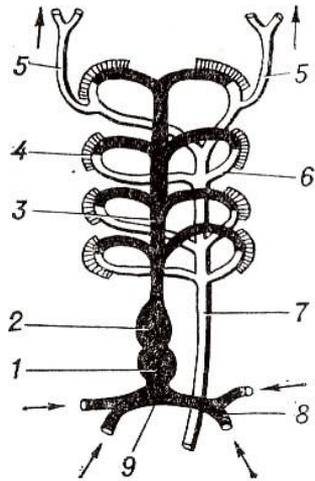
Результаты:

Если Вы не обнаружили у себя ни одного признака - это значит, что риск развития сердечно-сосудистых заболеваний у Вас минимален (вероятность развития сердечных заболеваний в ближайшие 10 лет составляет не более 15 %).

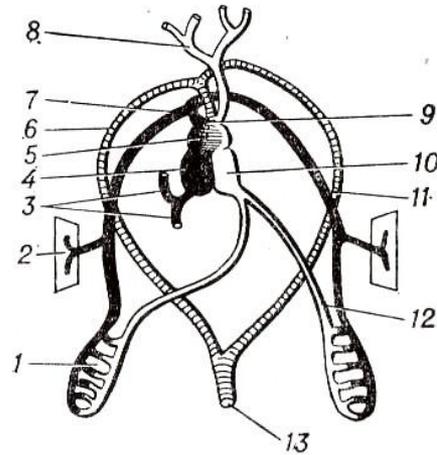
1–2 признака – средний риск развития заболеваний сердечно-сосудистой системы (риск развития в ближайшие 10 лет составляет 15–20 %).

3–5 признаков: Вы находитесь в группе высокого риска (вероятность возникновения заболевания в течение 10 лет – 20–30 %). Проконсультируйтесь с Вашим врачом на предмет состояния своего здоровья.

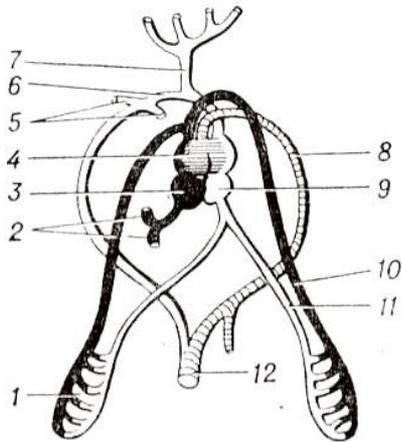
Более 5 признаков: риск развития очень высок (более 30 %). Не откладывайте консультацию с врачом. Лечение должно быть назначено как можно быстрее.



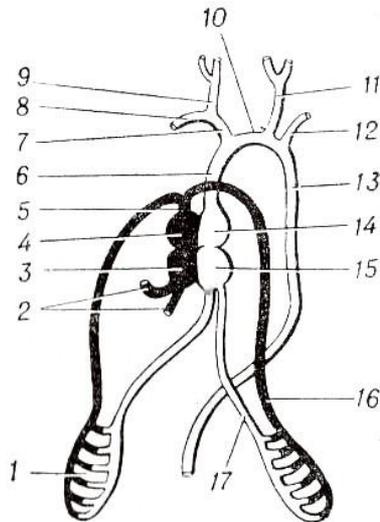
a



б



в



г

Схематическое изображение строения сердца и кровеносной системы у ПОЗВОНОЧНЫХ различных классов

а) у рыб

б) у земноводных

в) у пресмыкающихся

г) у млекопитающих

Человек занимающийся спортом – это человек который имеет тренированное сердце. Из диаграммы видно, что при одинаковых физических нагрузках восстановление сердечного ритма происходит быстрее. Причем учащение пульса незначительно. Физические нагрузки (занятия спортом) тренируют наше сердце.

Список литературы:

- 1.Анатомия и физиология человека. Просвещение. 2002г.
- 2.А.М.Шилова , Физика № 17 // Приложение к газете Первое сентября
- 3.Б.В. Петровских БМЭ том 23 Москва, 1984г.
- 4.Е.А.Криксунов Общая биология. – М., 2006.
5. Книга для чтения по анатомии, физиологии, генетики человека// Под ред. Зверева - М.:, 1983г
- 6.Л.П.Асестасова Человек и окружающая среда Просвещение
- 7.О.В.Иванова. Анатомия человека. – М., 2006.
- 8.Т.М.Вершинина Физика №17 // Приложение к газете Первое сентября