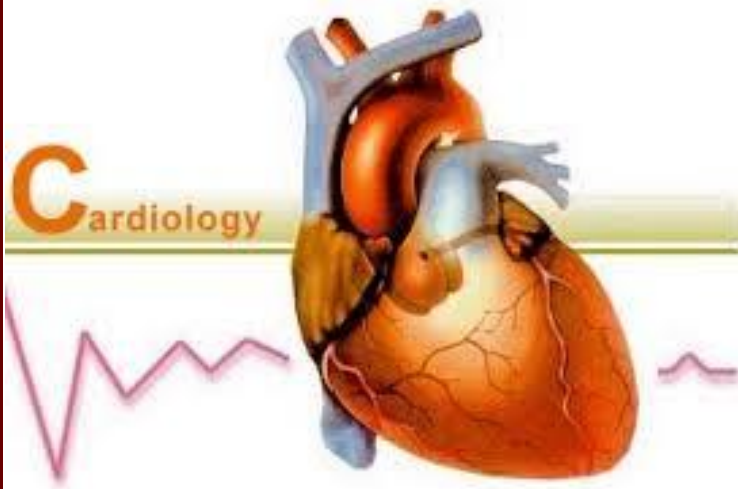


# *Строение и работа сердца.*

---



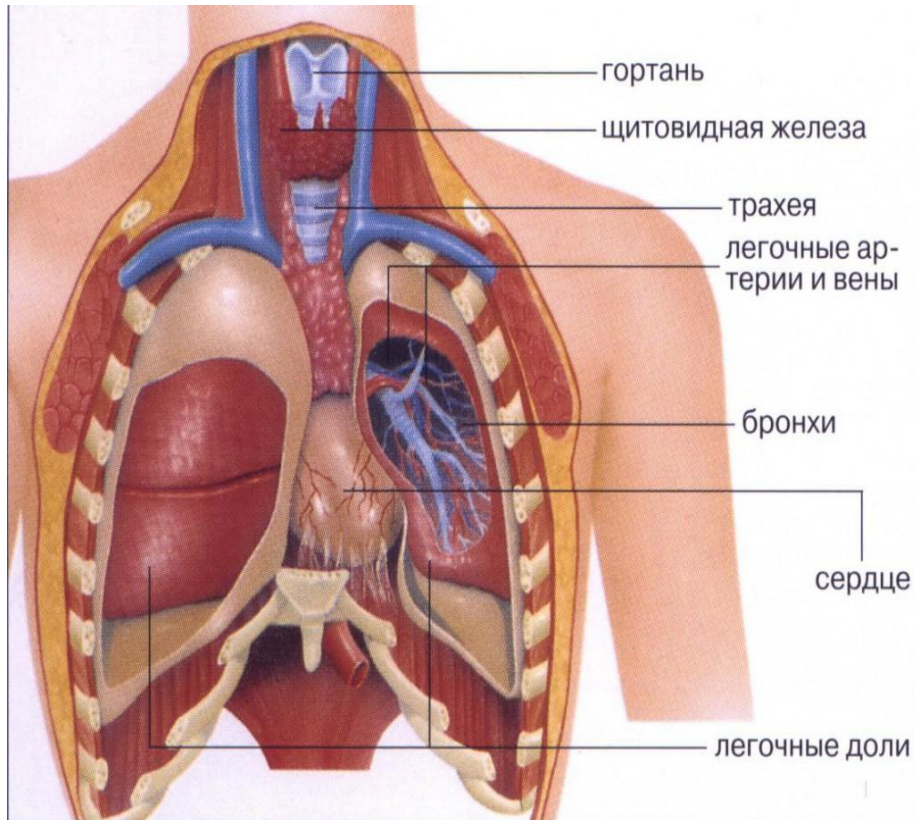


## *Задачи урока:*

---

- 1. Изучить строение сердца человека.*
- 2. Ознакомиться с особенностями работы сердца.*
- 3. Выявить и рассмотреть факторы, влияющие на работу сердца.*
- 4. Раскрыть связь строения сердца с его функцией.*

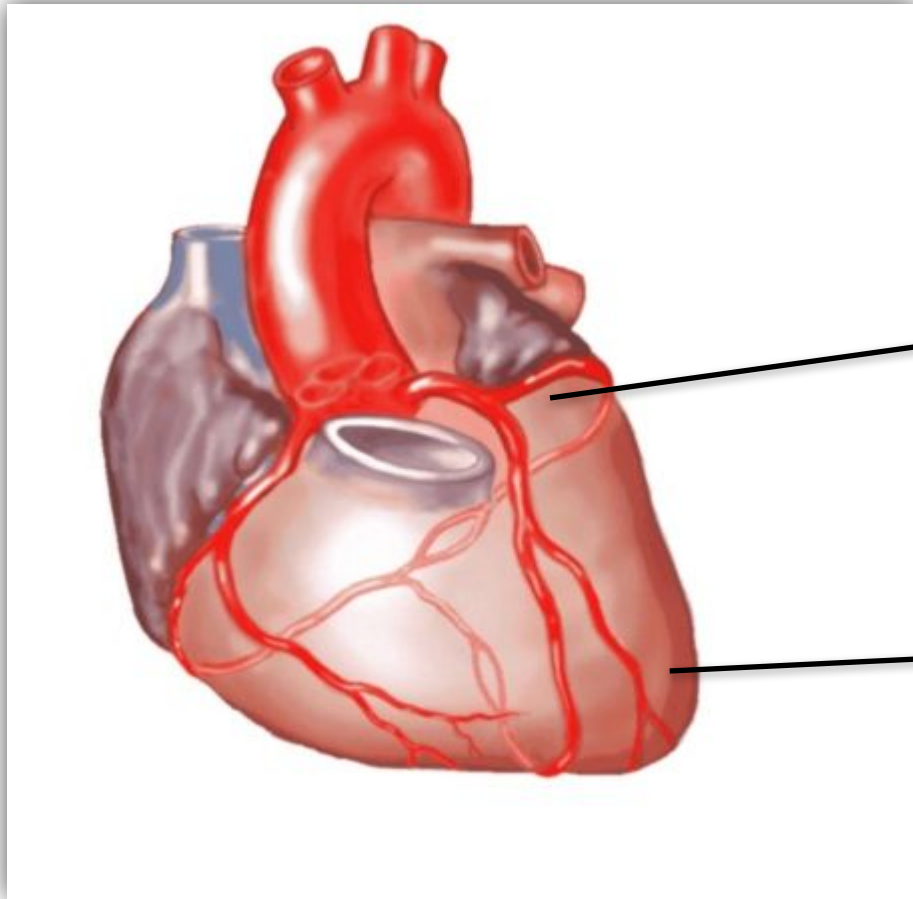
## *Расположение сердца.*



*«Сердце» – «середина»*

*Сердце находится в середине  
между правым и левым  
легкими, оно слегка смещено в  
левую сторону.*

## *Форма и внешнее строение сердца.*



*Форма – конус.*

*Размеры – примерно с кулак.*

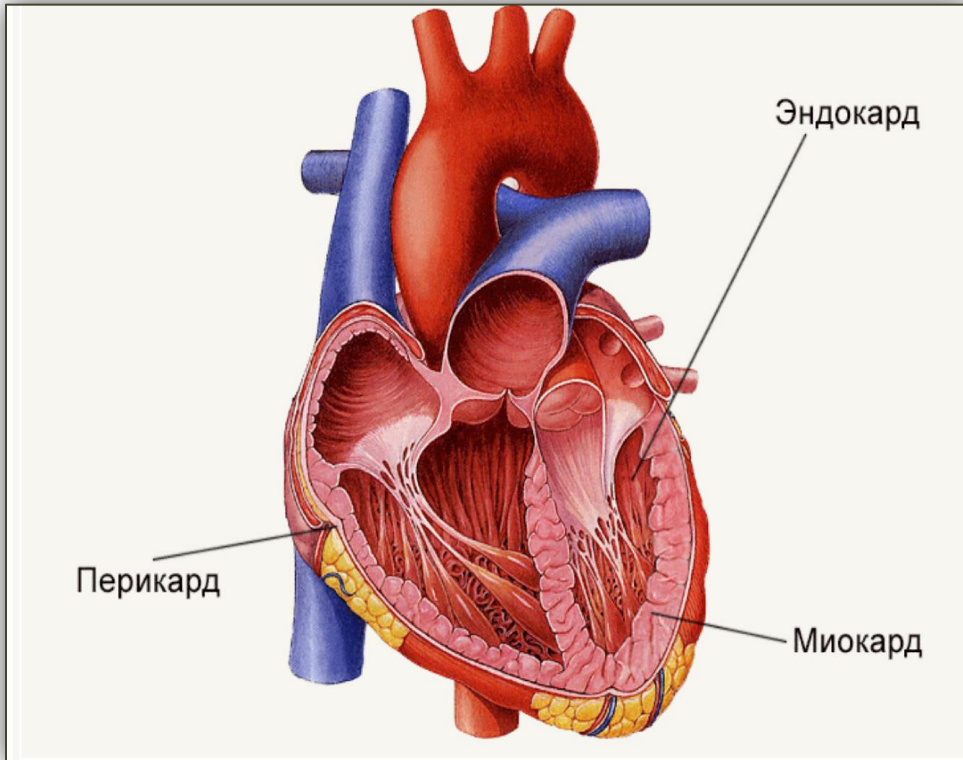
*Основание - расширенная часть, направлена вверх, вправо и слегка назад.*

*Верхушка сердца направлена вниз, вперед и влево.*

*Масса сердца: у мужчин – 332 г;  
у женщин – 253 г.*

## *Строение стенок сердца.*

*Стенка сердца построена из трех слоев:*



- ✓ *наружный слой (эпикард), соединительная ткань;*
- ✓ *средний слой (миокард), мощный мышечный слой, **максимальная толщина в левом желудочке** (качает кровь в большой круг);*
- ✓ *внутренний слой (эндокард), эпителиальная ткань.*

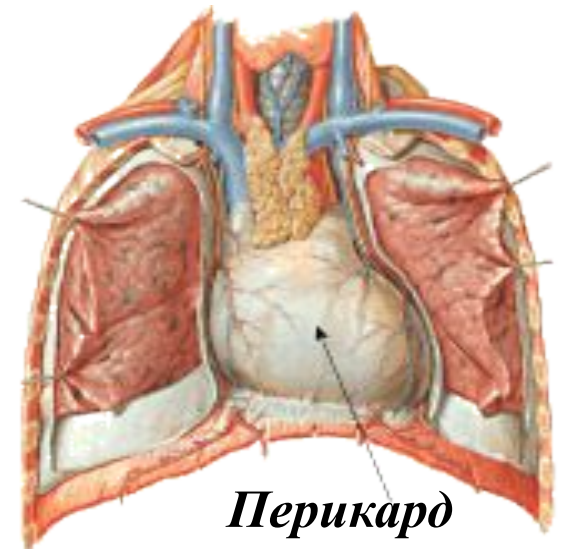
*Сердце имеет те же слои, что и сосуды.*

## *Околосердечная сумка – перикард.*

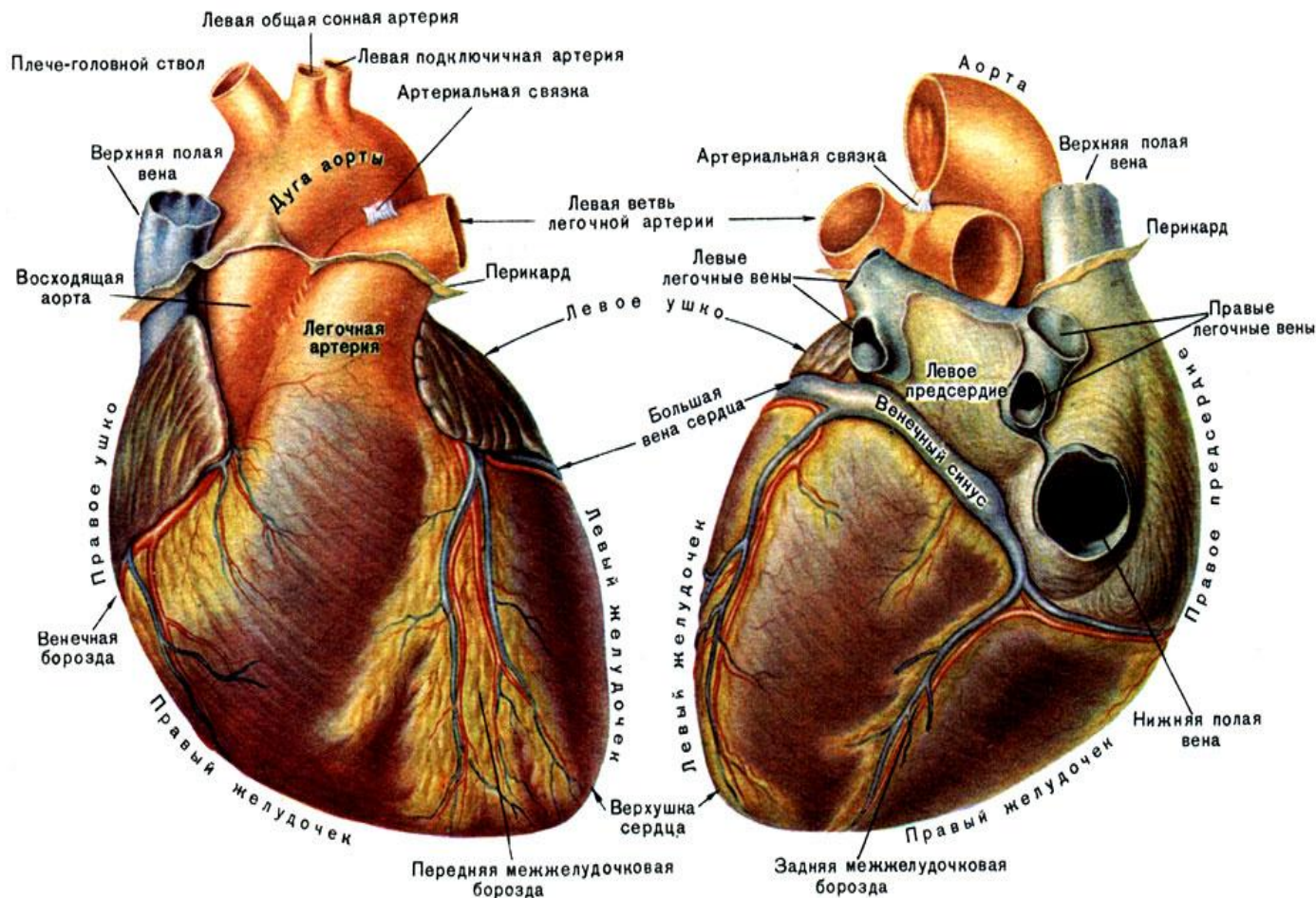


*Вокруг сердца находится околосердечная сумка – перикард; она неплотно прилегает к сердцу и не мешает ему работать. Внутренние стенки сумки выделяют серозную жидкость, выполняющую роль смазки для защиты от трения.*

*Основная функция околосердечной сумки - защита и регуляция работы сердца.*



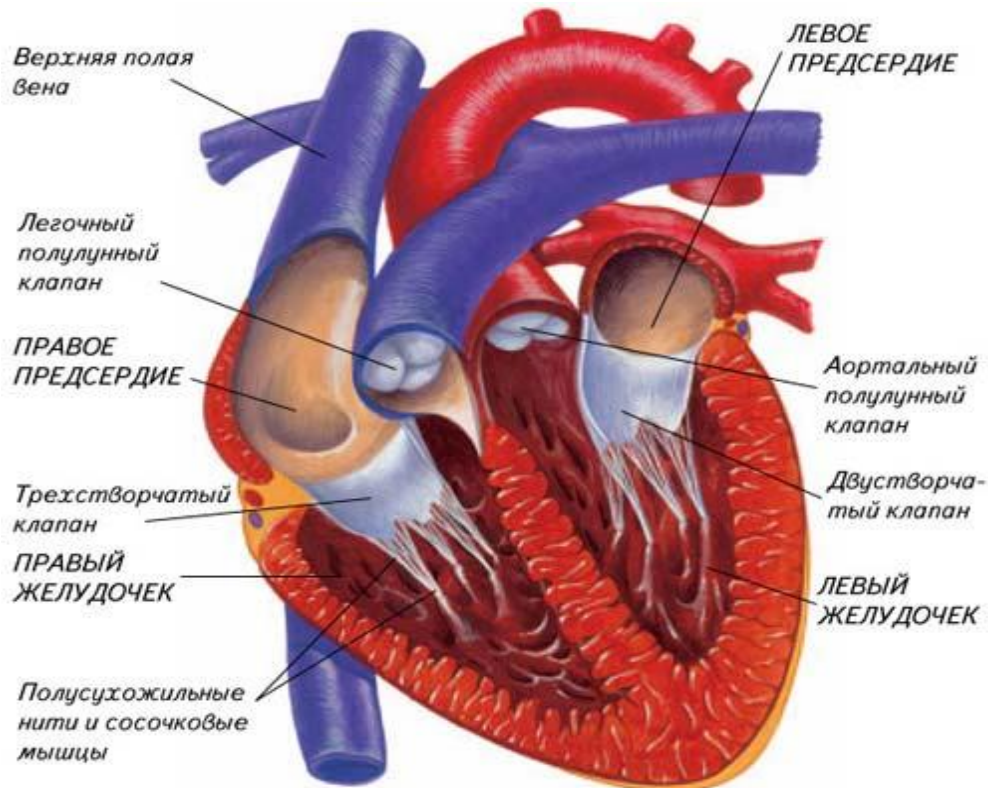
# Строение сердца.



*Полый мышечный орган, разделенный на четыре полости (камеры) : два тонкостенных предсердия и два толстостенных желудочка, расположенных снизу.*

*Желудочки по сравнению с предсердиями выполняют большую работу.*

## *Строение сердца.*

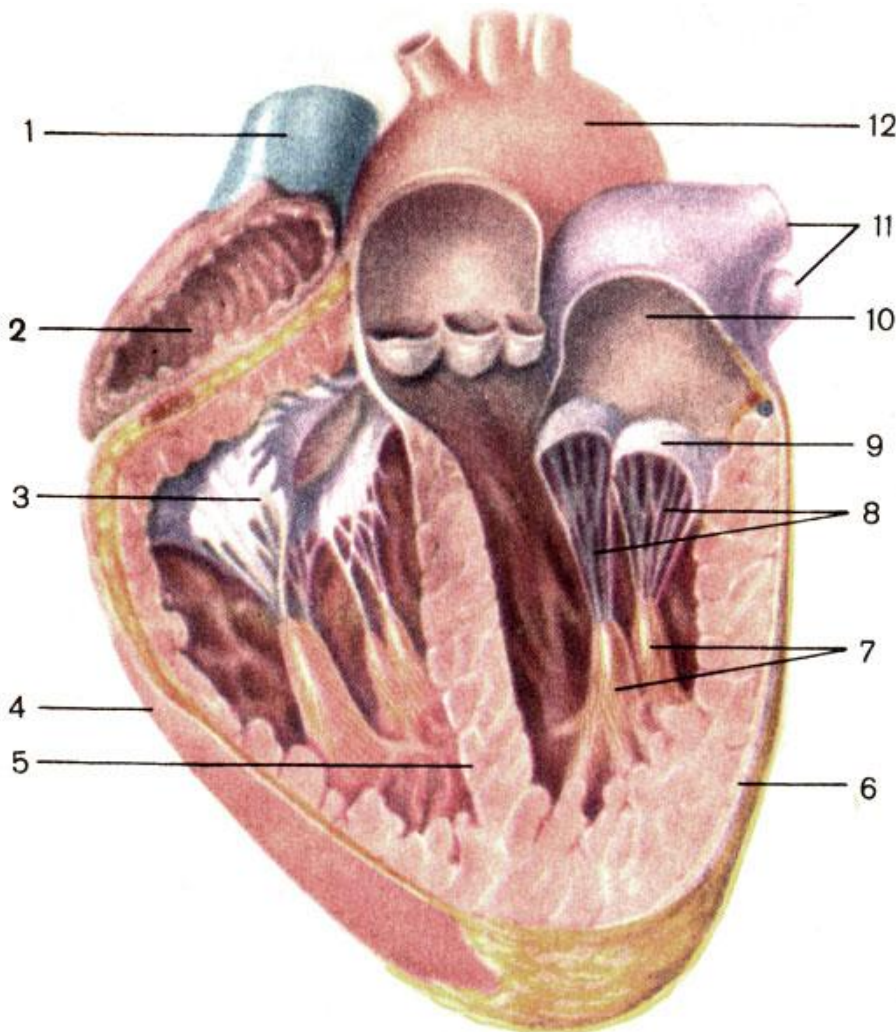


*Между предсердиями и желудочками – справа трехстворчатый клапан, слева двустворчатый (митральный), оба притянуты сухожильными нитями к сосочковым мышцам дна желудочков – чтобы клапаны не вывернулись при сокращении желудочков.*

*На выходе в легочный ствол и аорту – полулунные клапаны. Вены на входе в предсердия имеют кольцевые сфинктеры. **Сфинктеры и клапаны препятствуют обратному току крови.***



## *Строение сердца.*

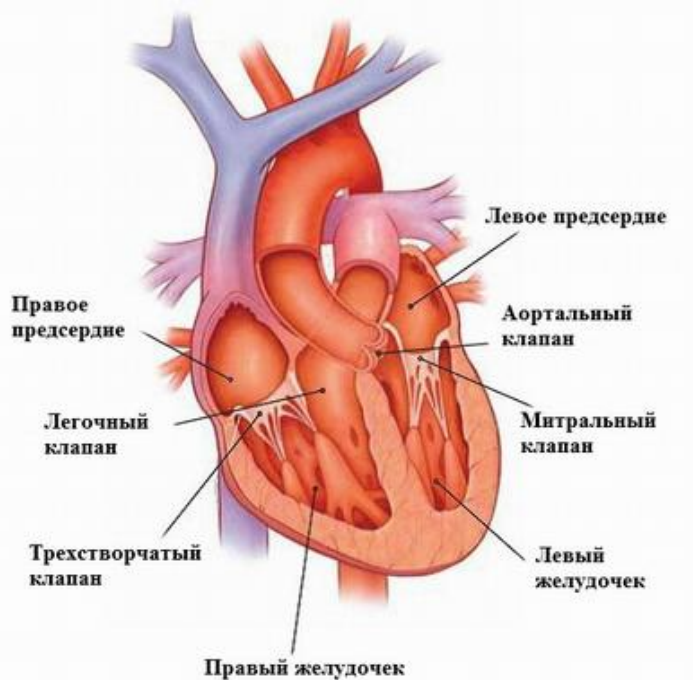


*Полулунные клапаны закрывают отверстия, ведущие в аорту и легочный ствол.*

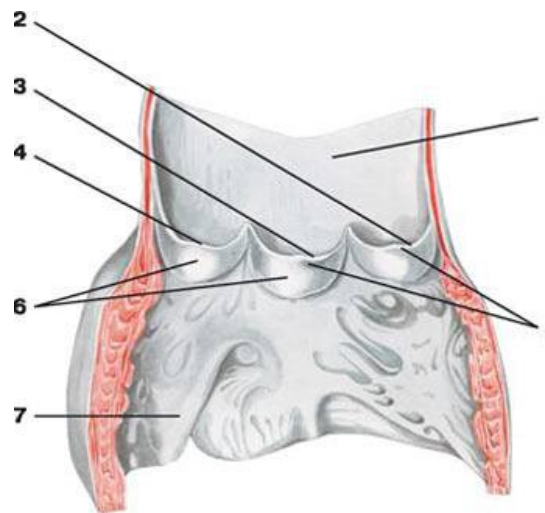
*Предсердно-желудочковые (створчатые) клапаны пропускают кровь в желудочки. Правые предсердие и желудочек несут венозную кровь, а левые – артериальную.*

*1 - верхняя полая вена; 2 - правое предсердие; 3 - правый предсердно-желудочковый клапан; 4 - правый желудочек; 5 — межжелудочковая перегородка; 6 - левый желудочек; 7 - сосочковые мышцы; 8 - сухожильные хорды; 9 - левый предсердно-желудочковый клапан; 10 - левое предсердие; 11 - легочные вены; 12 - дуга аорты.*

# Клапаны сердца.

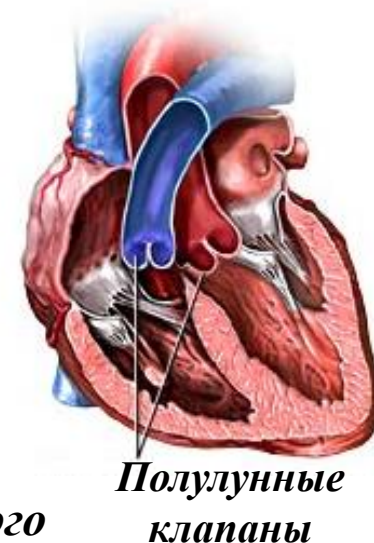


*Двустворчатый или митральный клапан*



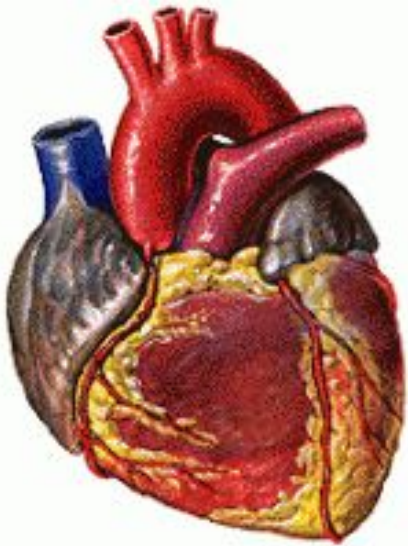
*Полулунные клапаны легочного ствола:*

- 1 - легочный ствол;*
- 2 - передний полулунный клапан;*
- 3 - левый полулунный клапан;*
- 4 - правый полулунный клапан;*
- 5 - узелки полулунного клапана;*
- 6 - луночки полулунного клапана;*
- 7 - правый желудочек.*



## *Работа сердца.*

---



*При одном сокращении каждый желудочек выбрасывает примерно 70-80 мл крови. Это ударный объем сердца.*

*В 1 мин сердце человека сокращается примерно 70 раз. Количество крови, выбрасываемой желудочками за 1 мин, называется минутным объемом сердца. У взрослого человека он равен примерно 5 л.*

*Почему сердце на протяжении многих десятков лет работает без заметной усталости?*

## *Особенности сердечной мышцы.*



*Скелетная  
мышечная  
ткань*



*Сердечная  
мышечная  
ткань*

*Сердечная мышца состоит из поперечнополосатых мышечных волокон как и скелетная.*

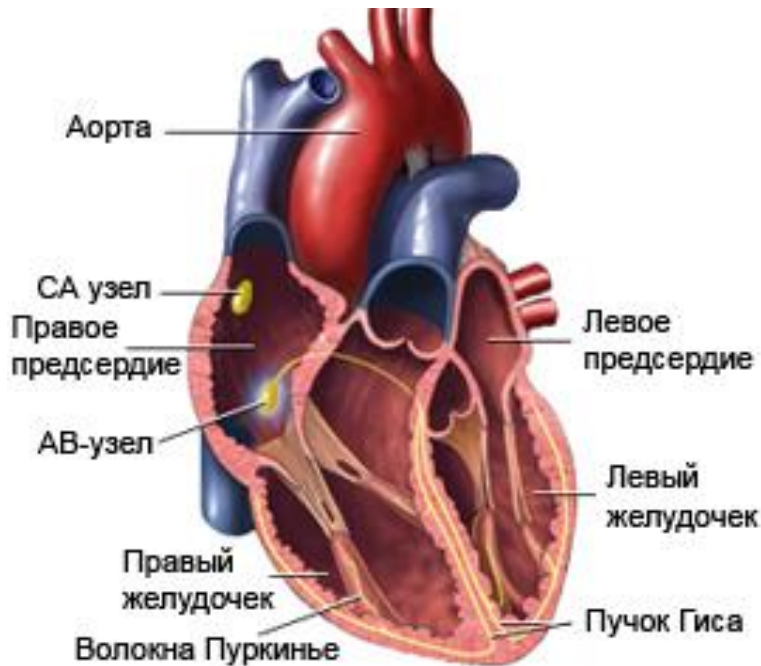
*Однако они имеют ряд особенностей.*

- 1. Соседние мышечные волокна соединены между собой.*
- 2. Мышечные волокна имеют небольшое число ядер, расположенных в центре волокна.*

*Благодаря такому строению возбуждение, возникшее в одном месте, быстро охватывает всю мышечную ткань, участвующую в сокращении.*

## *Особенности сердечной мышцы.*

*Автоматия сердца – его способность ритмически сокращаться под влиянием импульсов, возникающих в нем самом.*



*В стенке сердца есть особые клетки, в которых периодически возникает возбуждение, передающееся на мышечные стенки предсердий и желудочков. Поэтому сердечная мышца, в отличие от скелетной, способна сокращаться под влиянием импульсов, возникающих в ней самой.*

*Свойства сердечной мышцы: возбудимость, сократимость, проводимость и автоматия.*

# *Электрокардиограмма.*

*Автоматизм сердечной мышцы обеспечивает порядок фаз сердечного цикла.*



*Автоматически работающее сердце создает слабые биоэлектрические сигналы, которые проводятся по всему телу. Эти регистрируемые от кожи рук и ног, и от поверхности грудной клетки сигналы называются электрокардиограммой.*

## *Электрокардиограмма.*



*Электрокардиограмма (ЭКГ) – графическая запись электрических потенциалов, сопровождающих работу сердца, на движущейся бумажной ленте. ЭКГ записывается с помощью специального прибора - электрокардиографа.*

*При помощи ЭКГ можно диагностировать различные заболевания сердца.*

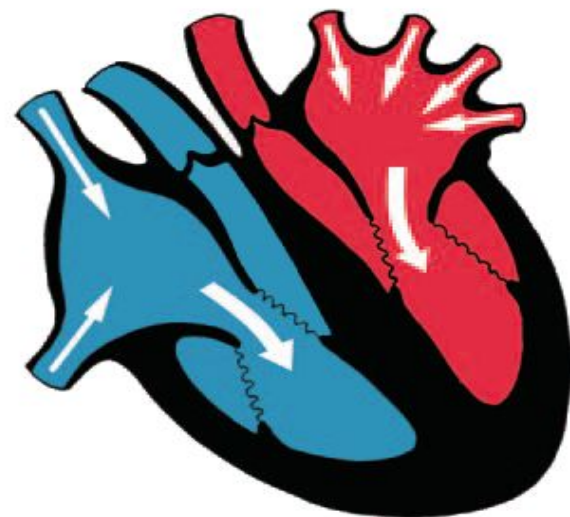
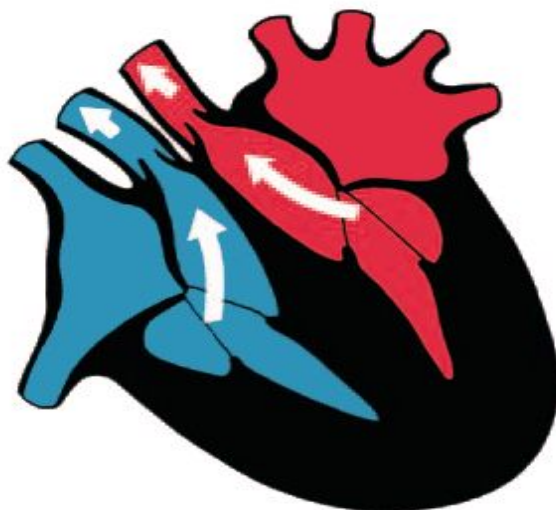
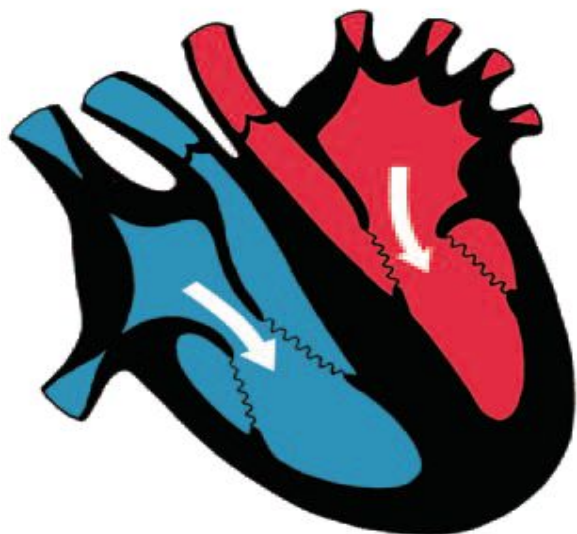


## *Сердечный цикл.*

*1. Сокращение (систола) предсердий. 0.1 с.  
Желудочки расслаблены, створчатые клапаны открыты, полулунные – закрыты. Кровь из предсердий поступает в желудочки.*

*2. Сокращение (систола) желудочков. 0.3 с.  
Предсердия расслаблены, створчатые клапаны закрыты, полулунные клапаны открыты. Кровь из желудочков поступает в легочную артерию и аорту.*

*3. Пауза. Расслабление предсердий и желудочков (диастола). 0.4 с.  
Створчатые клапаны открыты, полулунные закрыты. Кровь из вен попадает в предсердие и частично стекает в желудочки.*





## *Сердечный цикл.*

*Сердечный цикл имеет определенную продолжительность: 0,8 сек. Оптимальный режим работы сердца: предсердия работают 0,1 с и отдыхают 0,7 с, а желудочки работают 0,3 с и отдыхают 0,5 с. Именно поэтому сердце может совершать огромную работу.*



*Сокращение  
предсердий*



*Сокращение  
желудочков*



*Пауза*

## *Работа сердца*



*В ритмичном сочетании труда и покоя сердца – источник его неустойчивости.*



*Благодаря паузам и расслаблению сердце у человека в возрасте (для примера) 60 лет тридцать лет отдыхало. Человек ещё не создал такую машину, которая могла бы непрерывно работать 70-80 и более лет.*

*Сердце – самый работоспособный в мире двигатель.*

*В день оно делает 100 тысяч ударов и в течение жизни человека сердце выбрасывает в аорту такое количество крови, которое могло бы заполнить канал в 5 км длиной, и по нему мог бы пройти большой волжский теплоход.*



## *Вывод*

---

*Работоспособность сердца обусловлена:*

- Особым строением сердечной мышцы;*
- Ритмичной сменой трех фаз сердечного цикла;*
- коротким отдыхом сердца.*



## *Таблица "Фазы сердечного цикла".*

---

<i>Фаза сердечного цикла</i>	<i>Положение клапанов (открыты/закрыты)</i>	<i>Направления движения крови</i>	<i>Время, с</i>

## *Таблица "Фазы сердечного цикла".*

<i>Фаза сердечного цикла</i>	<i>Положение клапанов (открыты/закрыты)</i>	<i>Направления движения крови</i>	<i>Время, с</i>
<i>1. Сокращение предсердий (систола)</i>	<i>Створчатые открыты Полулунные закрыты</i>	<i>Из предсердий в желудочки</i>	<i>0,1</i>
<i>2. Сокращение желудочков (систола)</i>	<i>Створчатые закрыты Полулунные открыты</i>	<i>Из желудочков в артерии</i>	<i>0,3</i>
<i>3. Общее расслабление сердца (диастола)</i>	<i>Створчатые открыты Полулунные закрыты</i>	<i>Из вен кровь попадает в предсердия и частично стекает в желудочки</i>	<i>0,4</i>

# *Регуляция работы сердца*

---

## *Нервная регуляция*

*обеспечивается деятельностью  
нервной системы*



*Симпатическая  
нервная  
система  
усиливает  
работу сердца.*



*Парасимпатическая  
нервная система  
ослабляет работу  
сердца.*

## *Гуморальная регуляция*

*обеспечивается веществами,  
циркулирующими в крови*



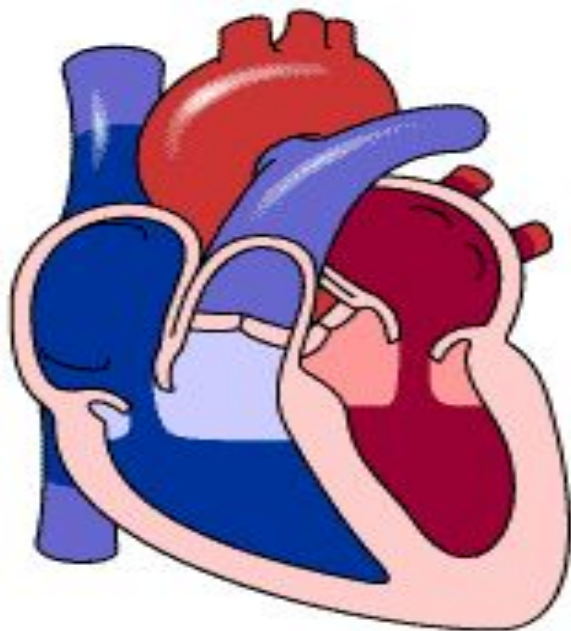
*Усиливают работу  
сердца гормоны  
надпочечников  
(адреналин,  
норадреналин);  
ионы кальция.*



*Тормозят  
работу сердца  
ацетилхолин;  
ионы калия.*

## *Регуляция работы сердца*

---



*Нервная и гуморальная регуляция – единый механизм регуляции работы сердца. Изменяется интенсивность работы сердца, частота и сила сердечных сокращений под влиянием импульсов ЦНС и поступающих с кровью биологически активных веществ. При этом последовательность фаз сердечного цикла не меняется.*

## ***Выводы.***

---

- 1. Сердце - центральный орган кровеносной системы, сокращения которого обеспечивают движение крови по сосудам.***
- 2. Высокая работоспособность сердца обусловлена строгим ритмом его деятельности.***
- 3. Интенсивность работы сердца изменяется под влияние нервных импульсов нервной системы и биологически активных веществ.***
- 4. Автоматизм сердечной мышцы обеспечивает порядок фаз сердечного цикла.***



# *Домашнее задание:*

---



*§ 22, ответить на вопросы  
на стр. 114.*

# *Список используемых источников*

---

## *Учебники и учебные пособия*

- Колесов Д. В. Биология. Человек: Учебник для 8 кл. общеобразоват. учреждений – М.: Дрофа, 2013. – 336 с.
- Колесов Д. В. Биология. Человек: Тематическое и поурочное планирование к учебнику Д. В. Колесова «Биология. Человек 8 класс».– М.: Дрофа, 2010. – 176 с.
- Пепеляева О. А., Сунцова И. В. Универсальные поурочные разработки по биологии (человек 8(9) класс. ».– М.: ВАКО, 2010. – 416 с.

## *Ресурсы сети Интернет*

- Сайт свободной энциклопедии «Википедия» [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://ru.wikipedia.org/>
- Сайт цифровых образовательных ресурсов (ЦОР) [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://school-collection.edu.ru/>