

# *СЕРДЕЧНО- СОСУДИСТАЯ СИСТЕМА*



# ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ССС И ЕЕ ЗНАЧЕНИЕ.

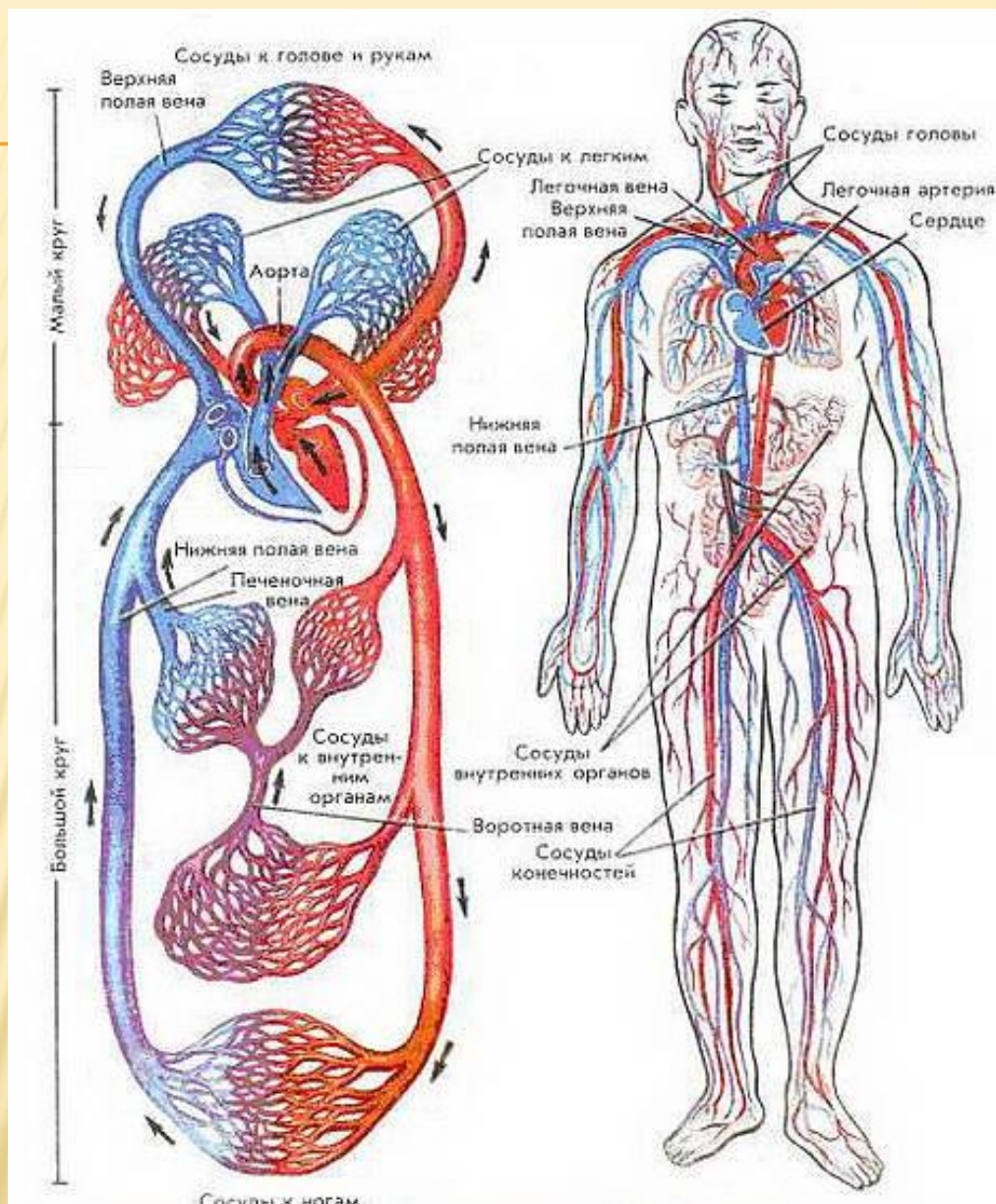
---

ССС включает в себя 2 системы:

- **Кровеносную**- система кровообращения;
- **Лимфатическую** – система лимфообращения.

Эти системы анатомически и функционально тесно связаны, дополняя друг друга.

Кровеносная система представляет собой замкнутую сосудистую сеть, пронизывающая все органы и ткани. Она состоит из **центрального** ( сердце) и **периферического** (сосуды) отделов.



# ЗНАЧЕНИЕ:

---

1. **Транспортное-** к тканям и органам доставляются все необходимые вещества- белки, углеводы, кислород, витамины, минеральные соли- и отводят продукты метаболизма, углекислота.
2. **Регуляторное-** с током крови разносятся гормональные вещества, которые являются специфическими регуляторами обменных процессов.
3. **Защитное-** разносит антитела, необходимые для защитных реакций организма против инфекционных заболеваний.

# СЕРДЦЕ

---

**Сердце** ( греч. cardio, лат. Cor)- это полый, фиброзно-мышечный орган конусовидной формы, приводящий кровь в движение своими сокращениями.

Основная функция- **насосная**, т.е. перекачивание крови, поступающей из вен, в артерии.

Каждую минуту через сердце проходит 5 литров крови, за сутки- 8000 литров.

# МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ И ВНЕШНИЙ ВИД

Расположено в грудной полости позади грудины между правым и левым легкими на сухожильном центре диафрагмы.

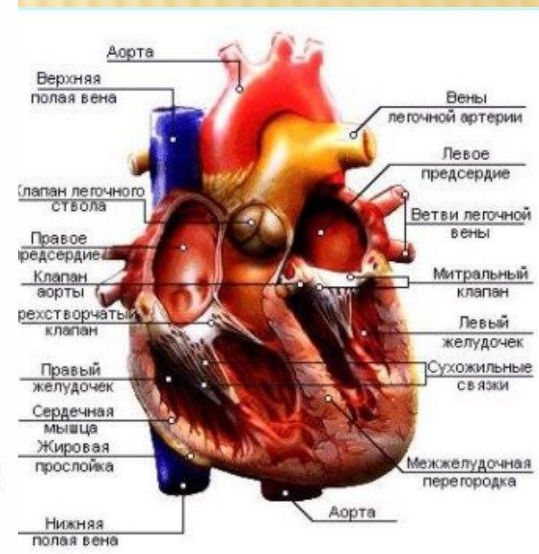
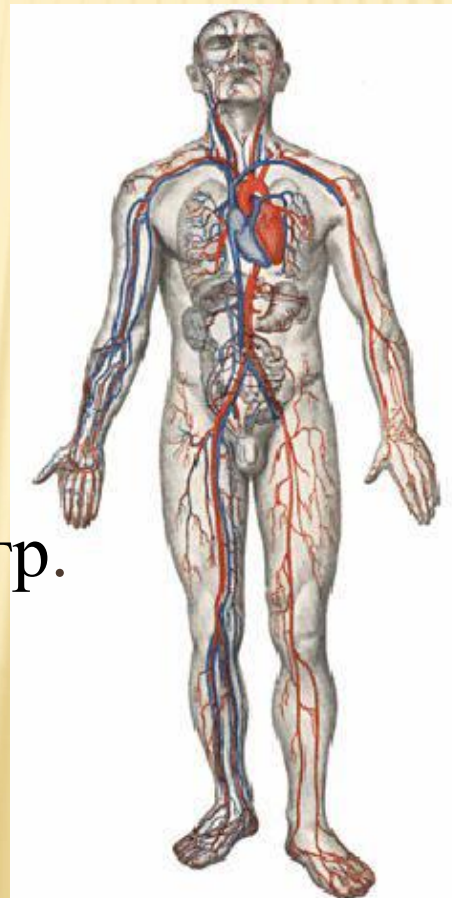
Размеры индивидуальны:

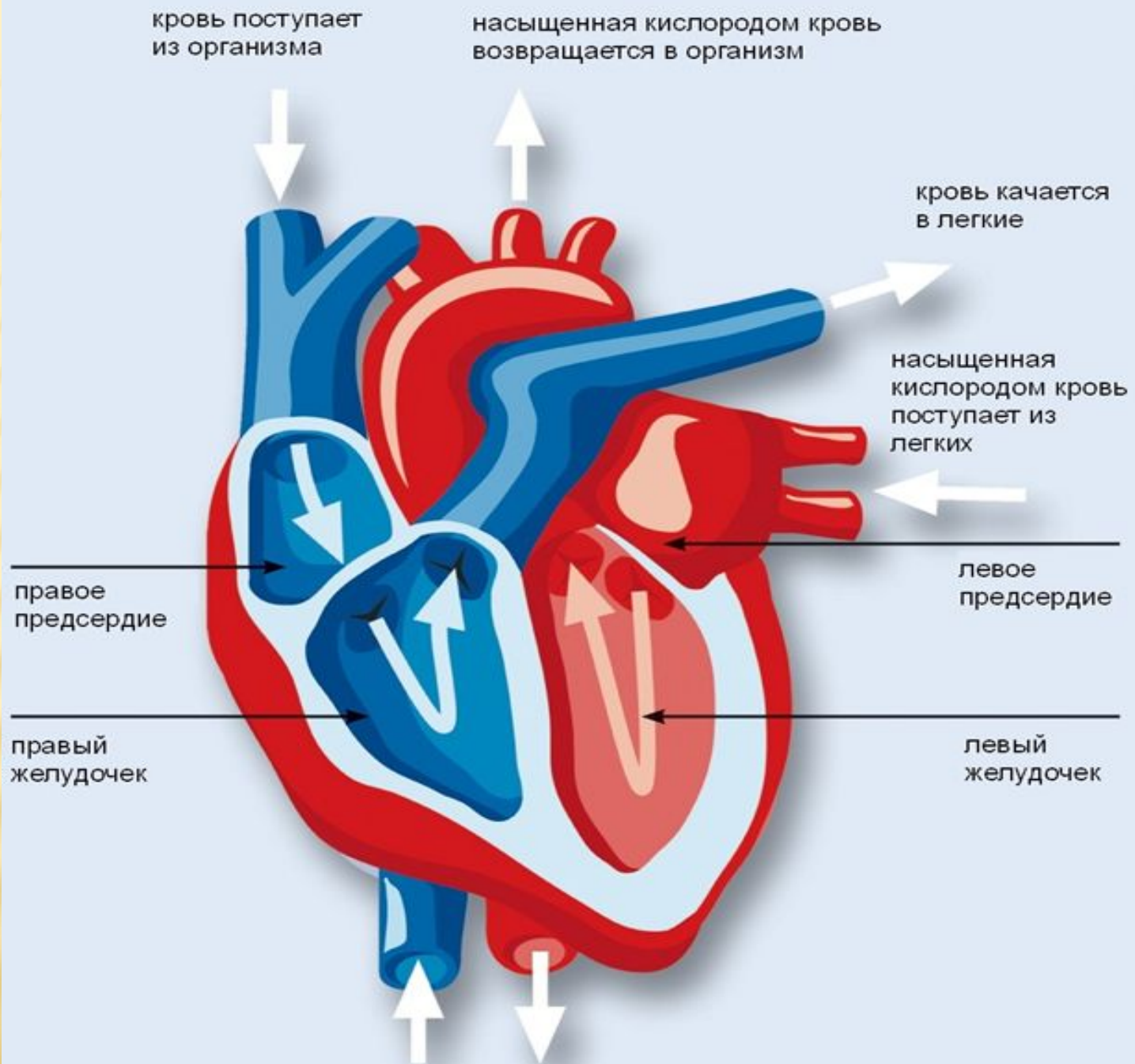
Длина 12-14 см

Ширина 10 см

Толщина 7 см

Масса в среднем 250-350 гр.





---

Сердце имеет форму конуса.

Выделяют 2 части:

- **Верхушка** сердца обращена вниз, влево и вперед
- **Основание** – вверх, вправо и назад

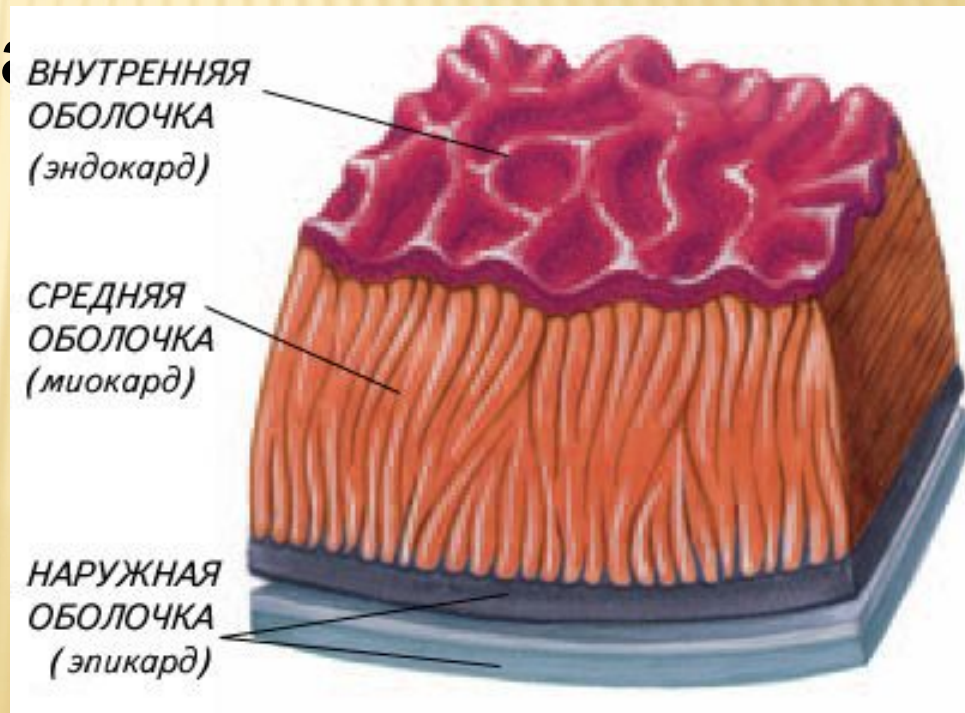
Выделяют 2 края:

- Правый
- Левый

## б) СТРОЕНИЕ СТЕНКИ СЕРДЦА

Стенка сердца состоит из 3 слоев:

- Внутреннего-эндокарда
- Среднего- миокарда
- Наружного-эпикарда



# ЭНДОКАРД

---

Представляет собой слой эндотелия, выстилающего все полости сердца и плотно сросшегося с подлежащим мышечным слоем. В своем составе эндокард имеет эластические и гладкие мышечные волокна.

## **Функции:**

Образует клапаны сердца, полулунные клапаны аорты и легочного ствола, выстилает сухожильные нити.

# МИОКАРД

---

Образован сердечной поперечнополосатой мышечной тканью и состоит из клеток кардиоцитов, которые образуют мышечные волокна. Толщина миокарда неодинакова: **наибольшая- у левого желудочка, наименьшая- у предсердий. Миокард желудочков** состоит из 3 мышечных слоев- наружного, среднего и внутреннего. **Миокард предсердий** состоит из 2 слоев мышц- поверхностного и глубокого. Мышечные пучки предсердий и желудочков не соединяются между собой

**Функции:**

Сократительная

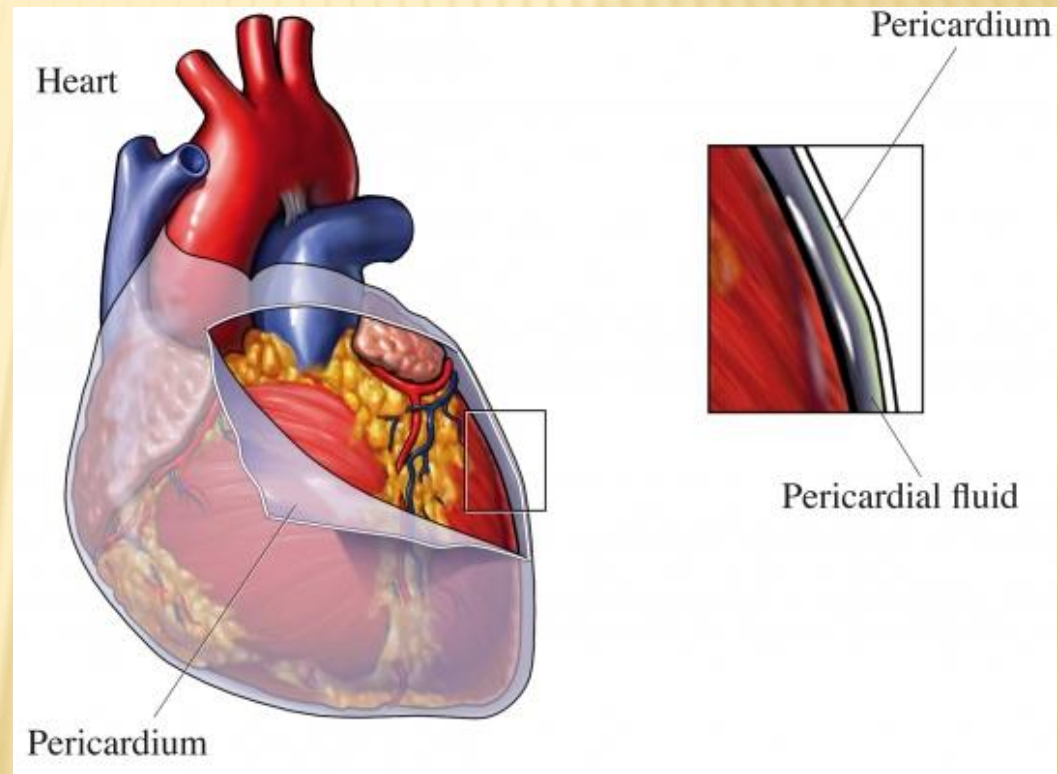
# ЭПИКАРД

---

Покрывает снаружи миокард и является внутренним листком серозного **перикарда** (околосердечная сумка). Эпикард состоит из тонкой соединительной ткани, покрытой мезотелием, охватывает сердце, восходящую часть аорты и легочного ствола, конечные отделы полых и легочных вен.

# СЕРДЦЕ НАХОДИТСЯ В ОКОЛОСЕРДЕЧНОЙ СУМКЕ - **ПЕРИКАРДЕ**

- Перикард выделяет  
жидкость,  
ослабляющую  
трение сердца



## с) КЛАПАНЫ СЕРДЦА

---

Это выросты, складки эндокарда.

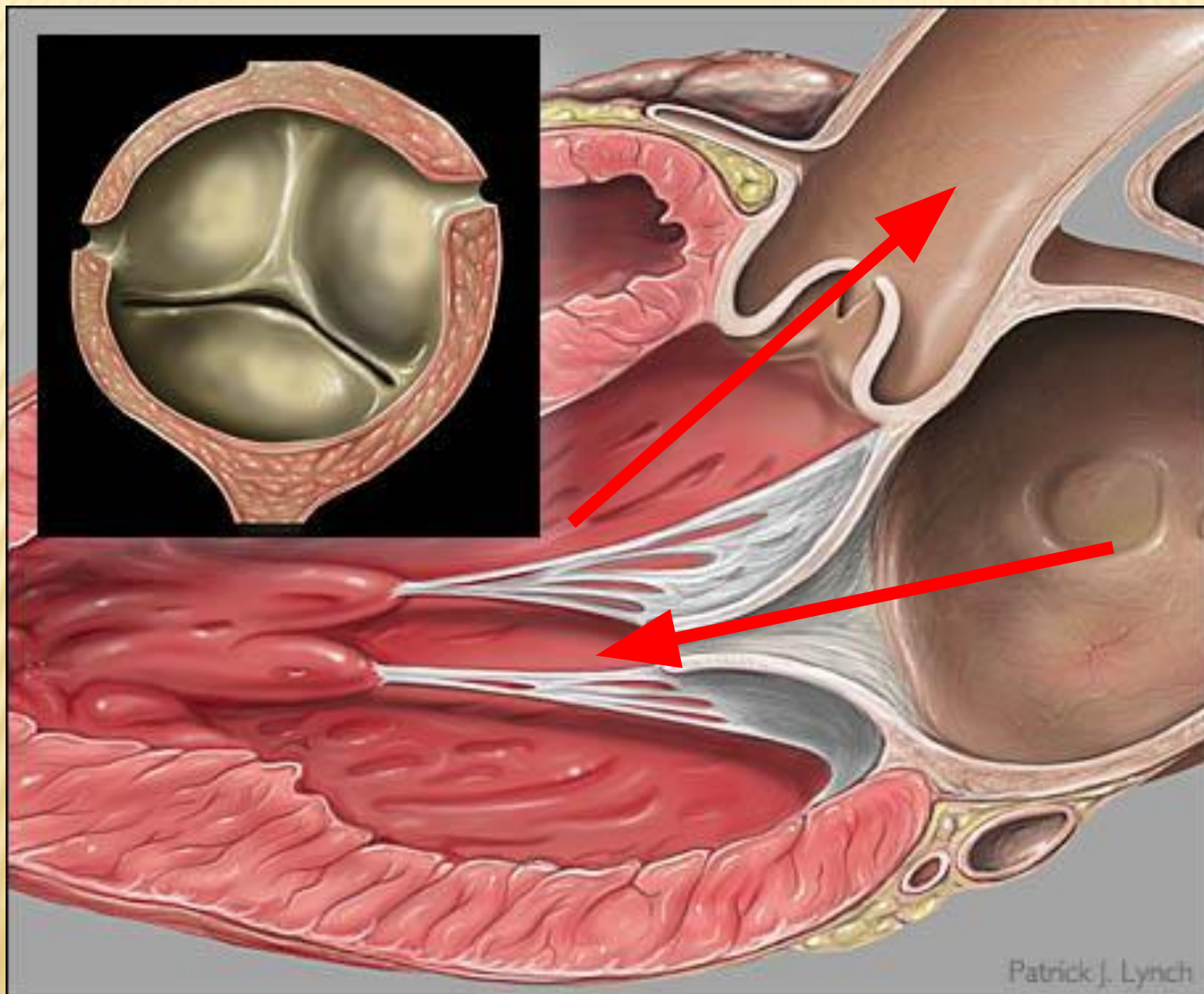
### **Функции клапанов:**

1. Регулируют направление кровотока-  
предсердия → желудочки → сосуды
2. Препятствуют обратному току крови внутри  
сердца.

# ВИДЫ КЛАПАНОВ

---

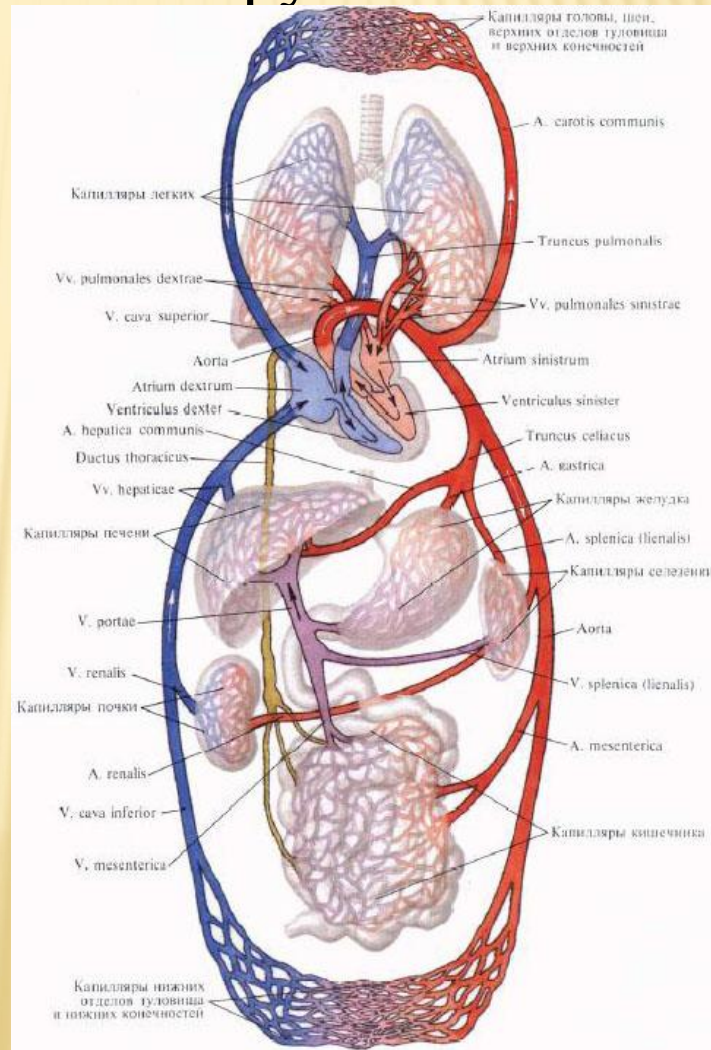
1. **Створчатые-** находятся в предсердно- желудочковом отверстии.
  - **3-хстворчатый клапан** между правым предсердием и желудочком.
  - **2-хстворчатый= митральный** между левым предсердием и желудочком.
2. **Полулунные-** находятся в устье сосудов, которые выходят из сердца.
  - Полулунный клапан легочного ствола.
  - Полулунный клапан аорта



# КРУГИ КРОВООБРАЩЕНИЯ

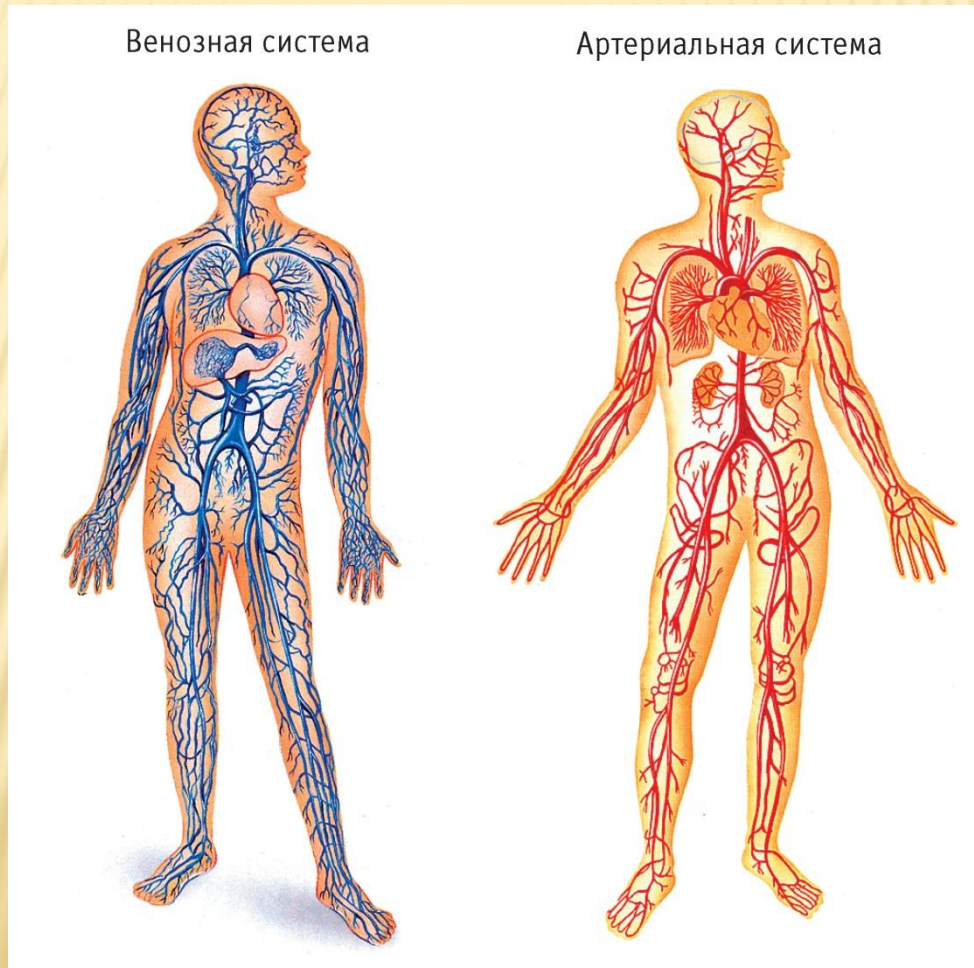
Кровь непрерывно движется по 3 кругам кровообращения:

- Большому (БКК)
- Малому (МКК)
- Сердечный (СКК)



# СТРОЕНИЕ КРОВЕНОСНЫХ СОСУДОВ

**Выделяют артерии, вены и капилляры.**



# АРТЕРИИ

---

Это сосуды, несущие кровь от сердца к органам и тканям.

Стенка артерий состоит из внутренней, средней и наружной оболочек.

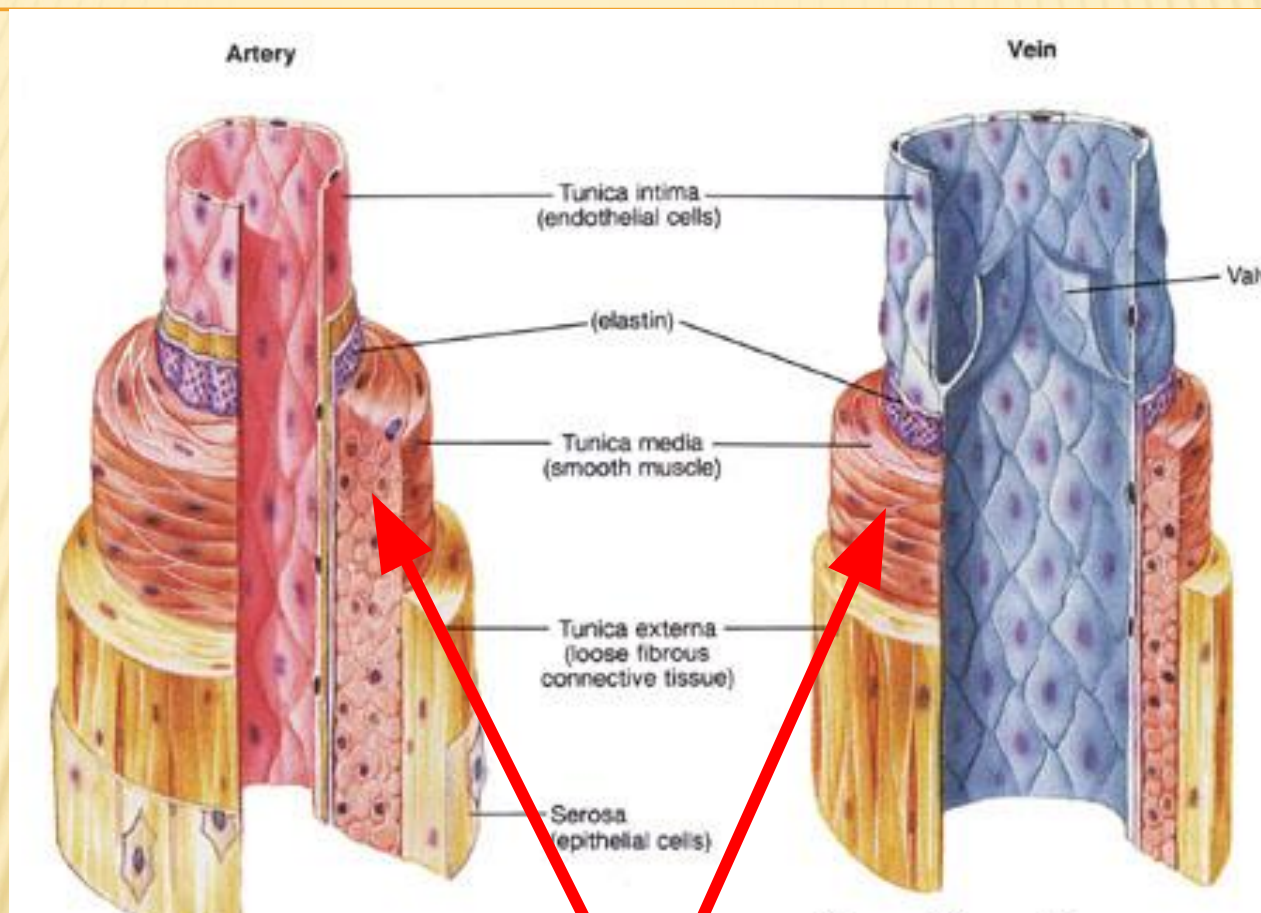
**Внутренняя оболочка- интима-** образована эндотелием, базальной мембраной и подэндотелиальным слоем

**Средняя оболочка- медиа-** состоит из гладких мышечных клеток кругового направления, а также из коллагеновых и эластичных волокон.

**Наружная оболочка-** построена из рыхлой соединительной ткани, которая содержит коллагеновые и эластические волокна и выполняет защитную, изолирующую и фиксирующую функции, имеет сосуды и нервы сосудов.

# АРТЕРИЯ

# Вена



Мышечный слой

В зависимости от соотношения тканевых элементов:

**Эластического типа**- аорта и легочный ствол

---

**Мышечного типа**- находятся в органах, изменяющих свой объем (кишечник, мочевой пузырь и тд)

**Смешанного типа** (мышечно-эластического)- сонная, подключичная, бедренная и другие артерии.

Артерии, обеспечивающие окольный ток крови, в обход основного пути, называются **коллатеральными**. Они идут параллельно основным сосудам. Выделяют **анастомозы**- соединение между двумя кровеносными сосудами без капиллярной связи между ними.

# ВЕНЫ

---

Это сосуды, несущие кровь от тканей и органов к сердцу. Стенка вен имеет 3 оболочки:

**Внутренняя оболочка- интима-** выстлана слоем эндотелиальных клеток

**Средняя оболочка-** относительно тонкий и содержит мало мышечных и эластических элементов, поэтому вены на разрезе спадаются

**Наружная оболочка-** представлена хорошо развитой соединительнотканной оболочкой.

В зависимости от топографии и положения в теле и органах вены делятся на **поверхностные и глубокие**. **Поверхностные** вены собирают кровь от подкожной жировой клетчатки, а **глубокие-** от внутренних органов.

По всей длине вен расположены попарно клапаны, которые препятствуют обратному току крови.

Клапанов больше в поверхностных венах, чем в глубоких, в венах нижних конечностей, чем в венах верхних конечностей. Давление крови в венах низкое, пульсация отсутствует.

### **Особенности:**

1. Мало эластичных волокон
2. Стенка не упруга
3. При ранении стенка спадается
4. Кровотечение тонкой струйкой
5. Кровь темно- бордовая

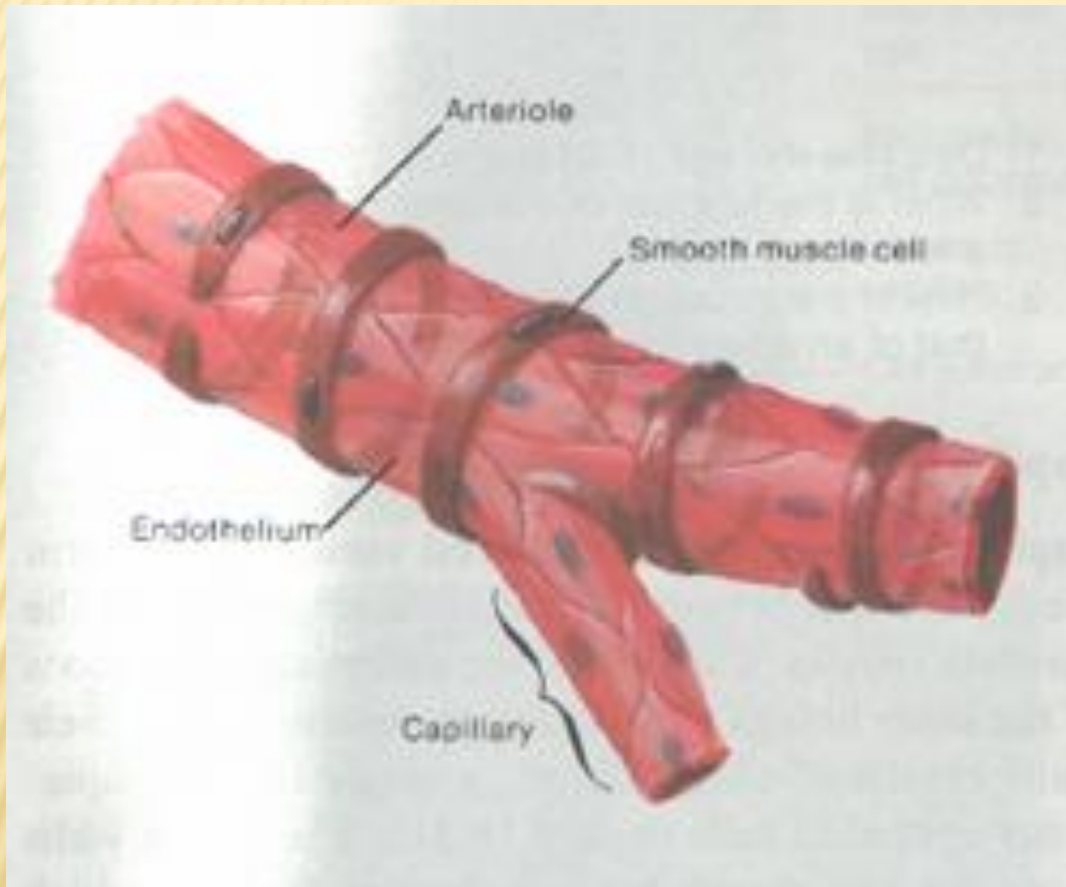
# КАПИЛЛЯРЫ

---

Мельчайшие сосуды, осуществляющие связь венозной и артериальной системы. Это тончайшие мембраны, через стенки которых происходит обмен веществ между кровью и тканями. Стенка капилляров тонкая, состоит из одного слоя эндотелиальных клеток, расположенных на базальной мембране, обуславливая ее обменные функции. Внутриорганные сосуды делятся на артерии 1-5-го порядка, образуя **микроциркуляторное русло**. Оно формируется из

1. Артериолы
2. Прекапиллярной артериолы = прекапилляров
3. Капилляров
4. Посткапиллярных венул = посткапилляров
5. венул

# КАПИЛЛЯР



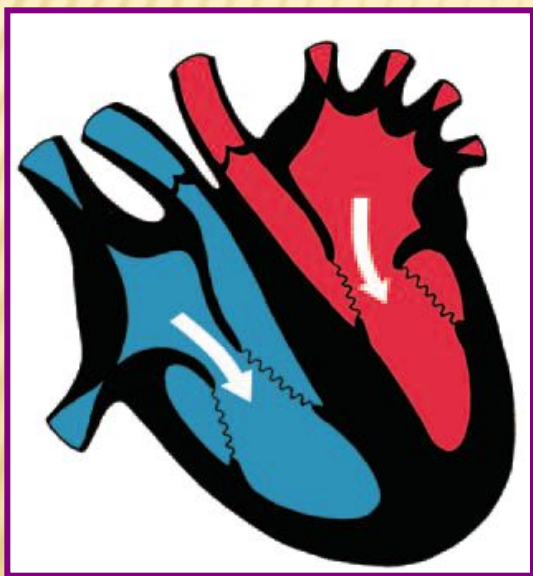
Капилляр  
имеет  
однослойную  
стенку!

# СЕРДЕЧНЫЙ ЦИКЛ

## 1. Сокращение (систола) предсердий

Длится около 0.1 с.

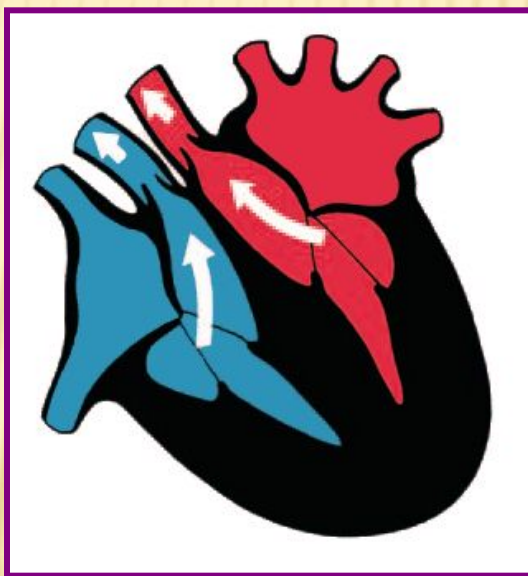
Желудочки расслаблены, створчатые клапаны открыты, полулунные – закрыты. Кровь из предсердий поступает в желудочки.



## 2. Сокращение (систола) желудочков

Длится около 0.3 с.

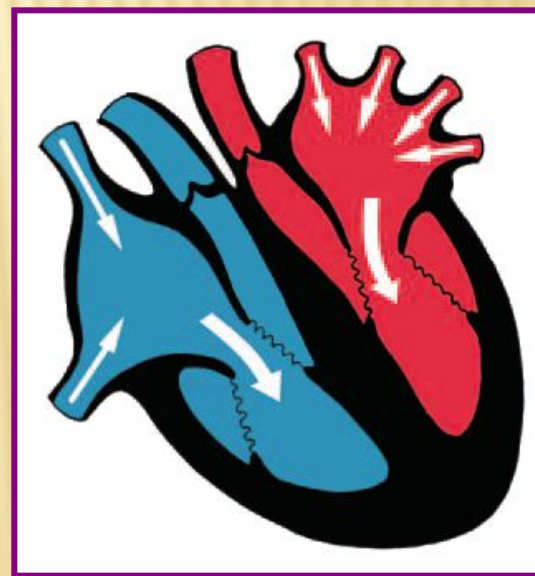
Предсердия расслаблены, створчатые клапаны закрыты, полулунные клапаны открыты. Кровь из желудочков поступает в легочную артерию и аорту.



## 3. Пауза. Расслабление предсердий и желудочков (диастола)

Длится около 0.4 с.

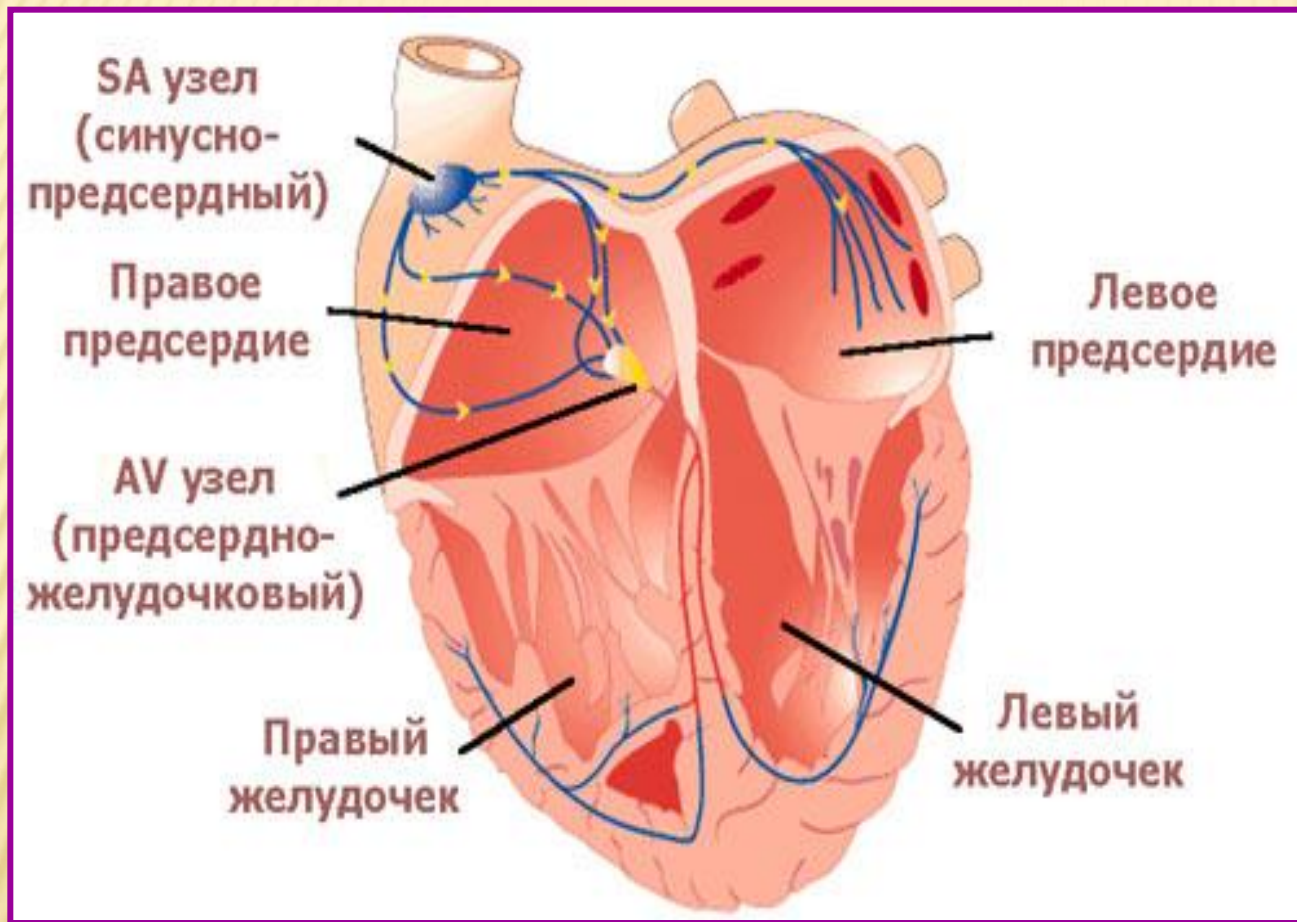
Створчатые клапаны открыты, полулунные закрыты. Кровь из вен попадает в предсердие и частично стекает в желудочки.



**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.

# АВТОМАТИЗМ СЕРДЦА



- **Автоматизм** – способность сердца сокращаться без внешних раздражений под влиянием импульсов, возникающих в нем самом.
- Автоматизм сердечной мышцы обеспечивает порядок фаз сердечного цикла.

- **Синусный узел** расположен в верхней части правого предсердия, между местом впадения верхней и нижней полых вен.
- **Предсердно-желудочковый узел** — расположен возле самой перегородки между предсердиями и желудочками

# РЕГУЛЯЦИЯ РАБОТЫ СЕРДЦА

---

## Нервная регуляция

**Симпатическая нервная система**

*усиливает работу сердца*

**Парасимпатическая нервная система**

*ослабляет работу сердца*

Гуморальная регуляция активности сердца обеспечивается веществами, циркулирующими в крови

## Гуморальная регуляция

**Усиливают работу сердца**

*гормоны надпочечников  
(адреналин, норадреналин);*

*ионы кальция*

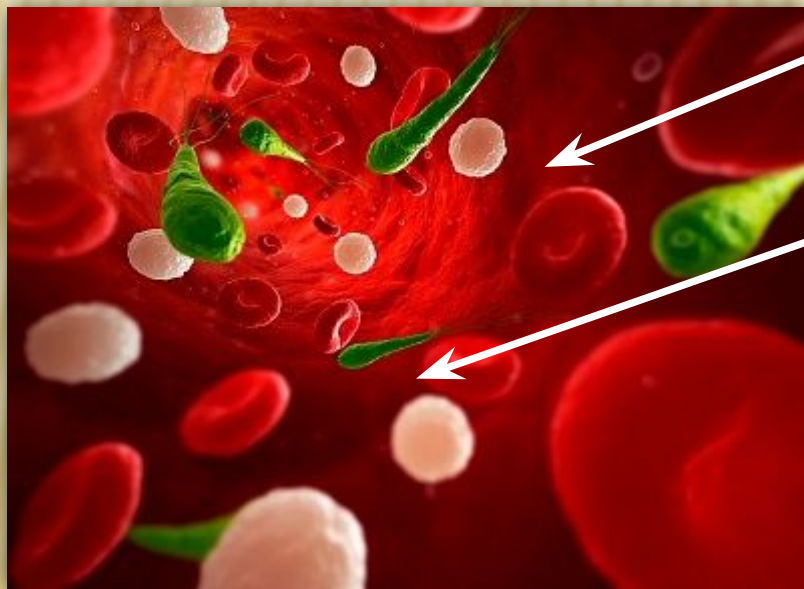
**Тормозят работу сердца**

*ацетилхолин;  
ионы калия;*

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.

**КРОВЬ.** Кровь играет роль связующего элемента, который обеспечивает жизнедеятельность каждого органа, каждой клетки. Благодаря кровообращению ко всем тканям и органам поступают кислород и питательные вещества, а также гормоны, и выводятся продукты распада веществ. Кроме того, кровь поддерживает постоянную температуру тела и защищает организм от вредных микробов.

**Кровь** — это жидкая соединительная ткань, *состоящая из кровяной плазмы (примерно 54 % объёма) и клеток (46 % объёма).* **Плазма** — это желтоватая полупрозрачная жидкость, содержащая 90–92 % воды и 8–10 % белков, жиров, углеводов и некоторых других веществ.



Клетка крови

Кровяная  
плазма

# ФОРМЕННЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ КРОВИ.

## ЭРИТРОЦИТЫ

**Эритроциты** – это красные кровяные клетки, которые принимают участие в транспортировке кислорода воздуха в ткани и поддерживают процессы биологического окисления в организме.

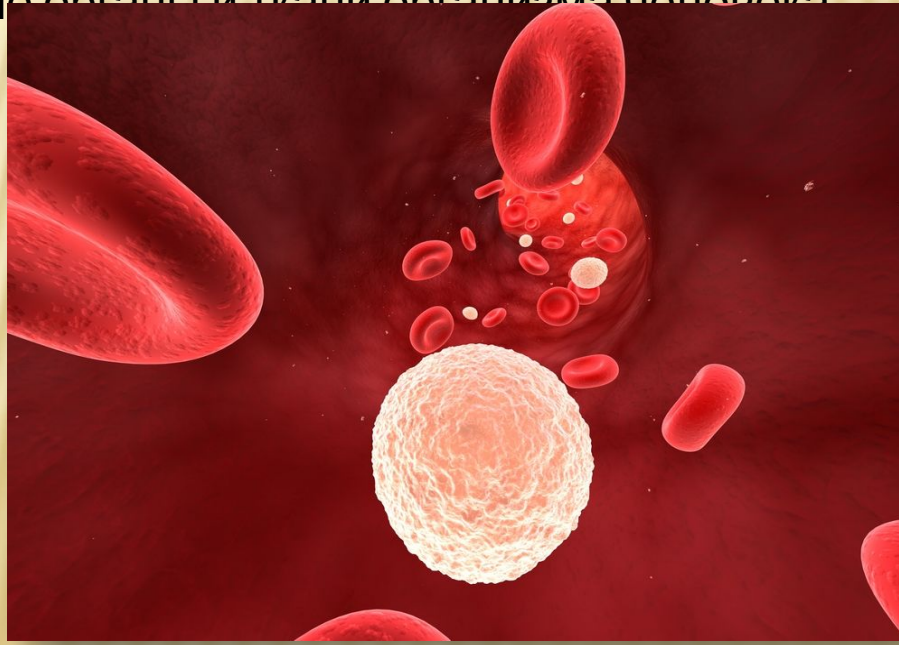
**Основная функция эритроцитов** – транспортировка кислорода. Кроме того, эритроциты обмениваются с плазмой крови липидами. Эритроциты участвуют в регуляции кислотно-щелочного равновесия в организме и ионного равновесия плазмы, водно-солевого обмена. Они также участвуют в процессах иммунитета, поглощая различные токсины, которые после этого разрушаются. Существенную роль играют эритроциты в регуляции активности свертывающей системы (образование тромбопластина).



# Лейкоциты

Лейкоциты (белые кровяные тельца) это клетки иммунной системы **защищающие человека от инфекций.**

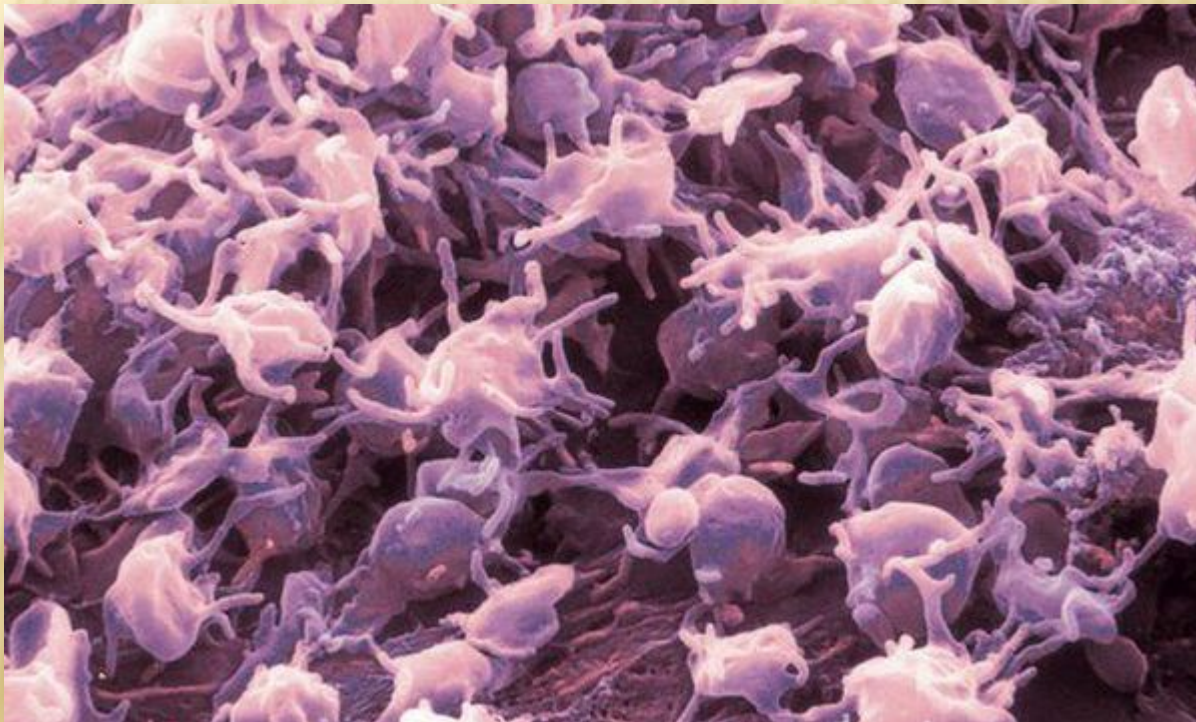
**Лейкоциты** — это главный защитный фактор в борьбе организма человека с различными болезнями. Эти клетки содержат специальные ферменты, способные «переваривать» микроорганизмы, связывать и расщеплять чужеродные белковые вещества и продукты распада, образующиеся в организме в процессе жизнедеятельности. Кроме того, некоторые формы лейкоцитов вырабатывают антитела — белковые частицы, поражающие любые чужеродные микроорганизмы, попавшие в кровь, на слизистые оболочки и другие органы и ткани организма человека.



# Тромбоциты

**Тромбоциты** – это самые мелкие клетки крови, по форме напоминающие диски и лишенные ядер. Тромбоциты образуются в костном мозге. Главной функцией тромбоцитов является участие в процессе коагуляции (свертывания) крови, которое предотвращает большую кровопотерю при повреждении сосудов.

Уровень тромбоцитов в крови зависит от питания – тромбоциты понижены при дефиците витамина B12 и фолиевой кислоты, при тяжелом дефиците железа.



# Факторы, негативно влияющие на сердечно-сосудистую систему



Недостаток кислорода в атмосфере вызывает гипоксию, меняется ритм сердечных сокращений

Загрязнение окружающей среды отходами производств, ведут к патологии развития сердечно-сосудистой системы у детей

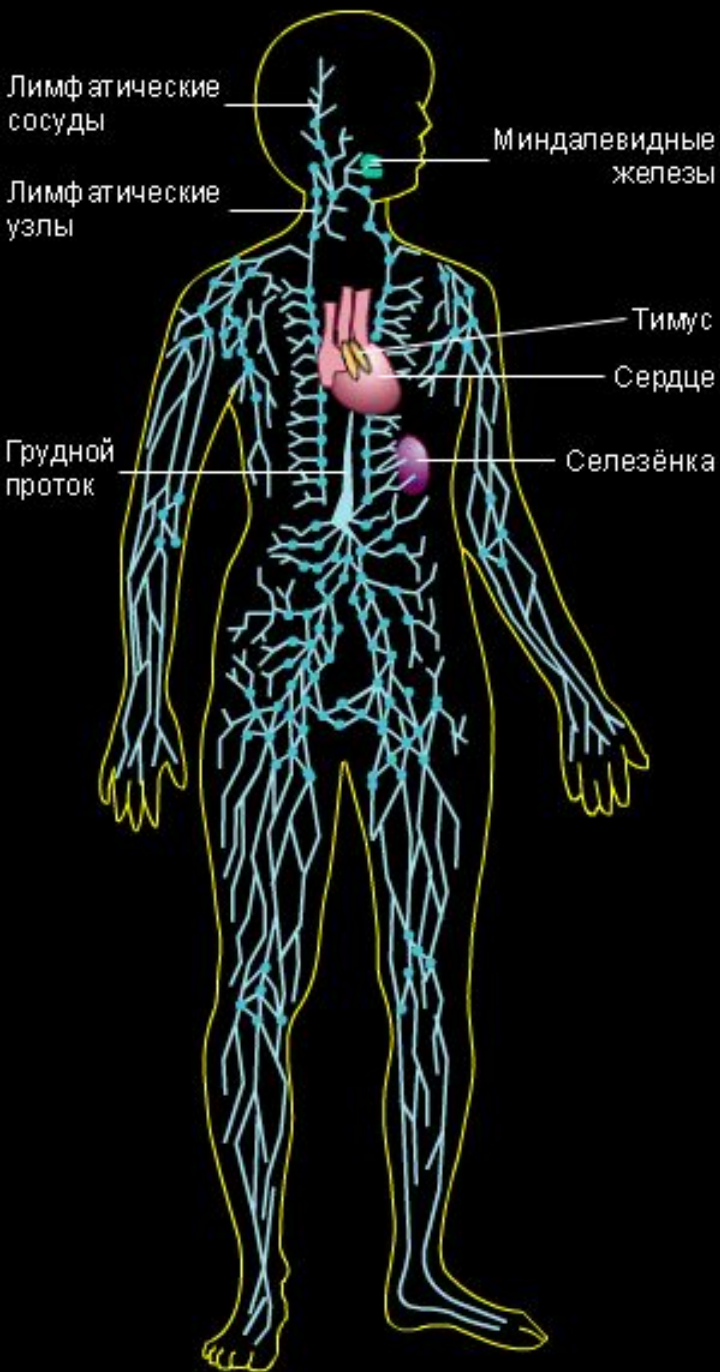
90% пороков ССС у детей в неблагоприятных экологических зонах

В районах с загрязненным воздухом  
У людей повышенное артериальное давление

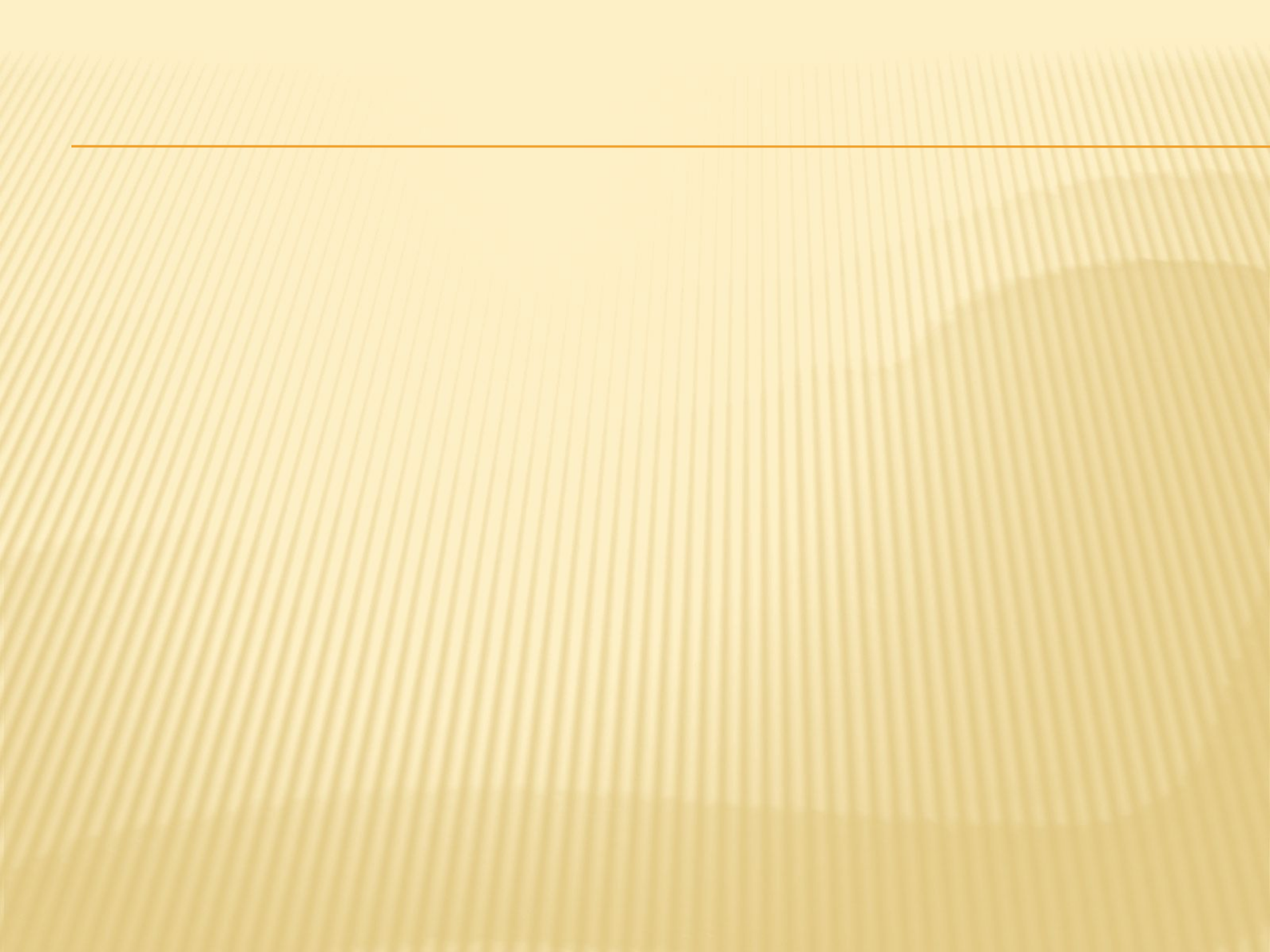
Повышенный фон радиации приводит к необратимым изменениям кроветворной ткани

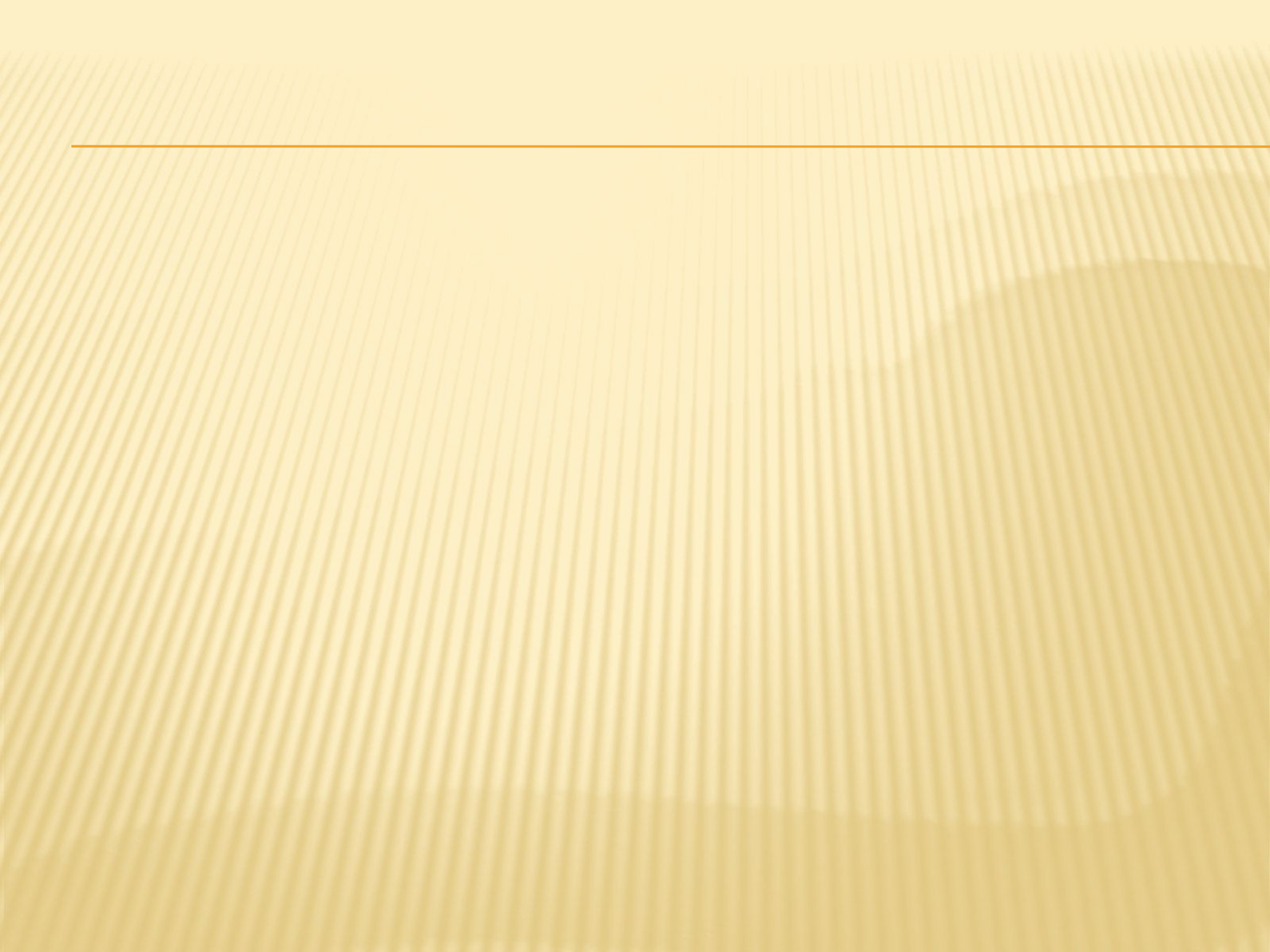
Стресс, шум, скоростной темп жизни  
истощают сердечную мышцу

# ЛИМФАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

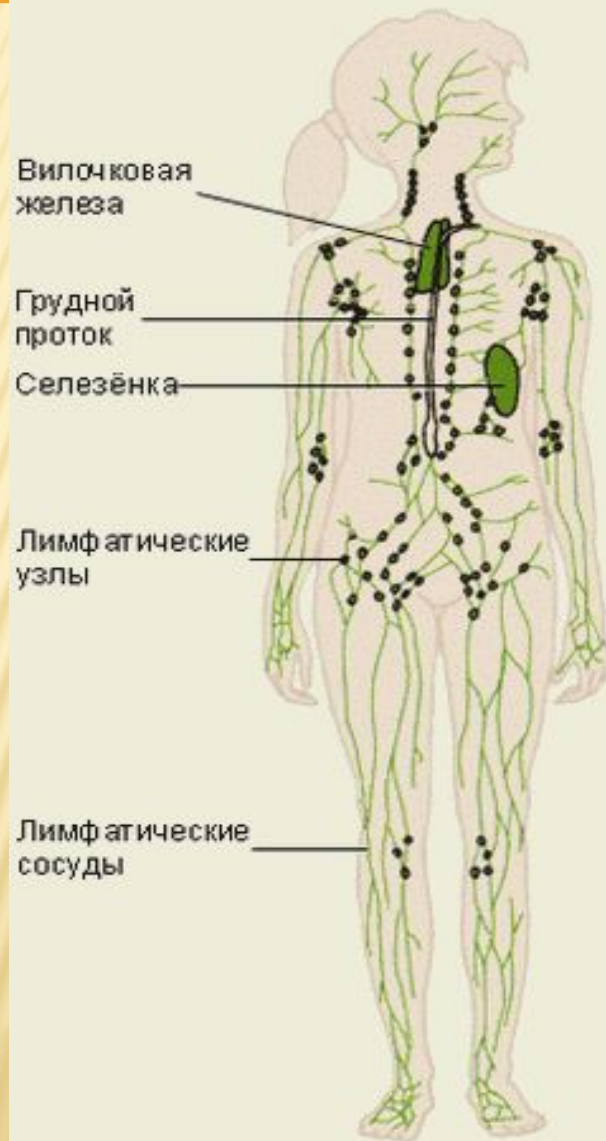


Это сеть сосудов и органов,  
которая служит  
источником и  
переносчиком клеток,  
обеспечивающих  
иммунитет, а также  
возвращает избыток  
тканевой жидкости из  
тканей и органов в кровь.





# Кровеносная и лимфатическая системы образуют вместе иммунную систему человека



**Лимфатическая система**



**Кровеносная система**

# ЛИМФАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

---

- Микроскопические лимфатические капилляры пронизывают почти все органы тела.
- Они объединяются в лимфатические сосуды, которые впадают в грудной и правый лимфатический протоки, расположенные в области грудной клетки.

# ЛИМФАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

---

- Лимфатические сосуды заполнены **лимфой** – бесцветной жидкостью, текущей в направлении сердца.
- Ток осуществляется в результате сокращений мышц и колебаний давления в грудной клетке; одностороннее направление движения обеспечивается системой клапанов.

# ЛИМФА

---

По химическому составу близка к плазме  
крови

Двигается: Лимфатические капилляры

↓  
Лимфатические сосуды

↓  
Лимфатические узлы  
(фильтры от посторонних частиц и  
микроорганизмов)

Кровеносные сосуды  
↓

# Лимфатическая система

---

Лимфоидная ткань может собираться в органы.

Вот основные из них у млекопитающих:

- **костный мозг**; образует лимфоциты, способствует созреванию некоторых типов лимфоцитов;
- **тимус**; способствует созреванию некоторых типов лимфоцитов;
- **селезёнка**; делится на две области: красную пульпу (депо крови) и белую пульпу (выделение антител);

# ТИМУС (ВИЛОЧКОВАЯ ЖЕЛЕЗА)

- Гормоны влияют на иммунитет
- Тормозят активность щитовидной железы
- Задерживают половое созревание
- Тимус исчезает с возрастом



# Лимфатическая система

---

- **миндалины** защищают верхние дыхательные пути от инфекции;
- **лимфатические узлы** (у человека их более 400); фильтруют протекающую лимфу.